

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ливанов Дмитрий Викторович
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.09.2023 10:52:55
Уникальный программный ключ:
c6d909c49c1d2034fa3b156c4aa51e7273e7e2

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

"Формульная литература" или "литература формул". Детектив, Horror, love stories, авантюрный, криминальный роман

Цель дисциплины:

Раскрыть, что собой представляет «Литературная формула» как структура повествовательных или драматургических договоренностей, использованных в очень большом числе произведений.

Задачи дисциплины:

- Показать, как возник черный или готический роман (от Мери-Шелли «Франкенштейн, или Современный Прометей» Мэри Шелли, «Элексиров Сатаны» Гофмана до «Тайн современного Петербурга» В.П. Мещерского и «Уединённого домика на Васильевском» В.П. Титова и А.С. Пушкина: от Брэма Стокера «Дракула» до русской повести 1900-1920-х гг.),
- Показать, как устроен авантюрный роман и романы-фельетоны (от Понсона де Тюррайля «Рокамболь» и его русских сиквелов, воплощенных в жизни и в литературе – «например, золотая молодежь в России 1880-х и громкое судебное дело «Черные валеты» – до В. А. Обручева «Земля Санникова» и «Плутония, Г. Адамова «Тайна двух океанов», Л. Платова «Секретный фарватер» и др.).
- Познакомить с биографиями самых известных авантюристов всех времен и народов, которые стали героями романов.
- Показать морфологию и структуру детективного жанра.
- Объяснить, как возникают и на чем основаны читательские предпочтения.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- историческую и национальную специфику изучаемой проблемы;
- устанавливать межлитературные связи (особенно с русской литературой).

уметь:

- рассматривать литературные формулы разных времен в культурном контексте эпохи;
- анализировать литературные произведения, построенные с использованием клише, в единстве формы и содержания;
- пользоваться справочной и критической литературой (литературными энциклопедиями, словарями, библиографическими справочниками).

владеть:

- навыками ведения дискуссии по проблемам курса на практических занятиях;
- основными сведениями о биографии крупнейших писателей, представлять специфику жанров формульной литературы;
- навыками реферирования и конспектирования критической литературы по рассматриваемым вопросам.

Темы и разделы курса:

1. Введение

Основные задачи и проблемы изучения истории формульной литературы.

2. Культура «высокая» и «низкая», элитарная и массовая

Понимание иерархии культурных слоев, категорий, культурных контекстов.

3. Что такое литературная формула? Способы ее выявления

Литературная формула представляет собой структуру повествовательных или драматургических конвенций, использованных в очень большом числе произведений.

Эти формулы появляются стихийно путем отбора читателями множества книг. Читатели книги определяют какие формулы будут существовать, а какие массовый читатель не заметит. Кавелли считает, что есть закономерности, по которым эти формулы становятся популярными, более того, он считает, что они укоренены глубоко в человеческой культуре и изменяются под запросы общества в соответствии с текущими потребностями.

4. Типология формульного мышления. культурные стереотипы и сюжетные формулы

Формулы становятся коллективными продуктами культуры, поскольку они наиболее удачно артикулируют модель воображения ряда предпочитающих их культурных групп. Литературные модели, которые не выполняют такой функции, не становятся формулами. Когда господствующие в группе установки меняются, возникают новые формулы, а в недрах старых появляются новые темы и символы, поскольку формульная литература создается и распространяется исключительно на коммерческой основе. А при том, что этому процессу свойственна определенная инерция, создание формул во многом зависит от отклика аудитории. Существующие формулы эволюционируют в ответ на новые запросы.

5. Архетипы, или образцы (patterns), в различных культурах

Определенные сюжетные архетипы в большей степени удовлетворяют потребности человека в развлечении и уходе от действительности. Но, чтобы образцы заработали, они должны быть воплощены в персонажах, среде действия и ситуациях, которые имеют соответствующее значение для культуры, в недрах которой созданы. Сюжетная формула может успешной только при использовании существующих культурных стереотипов.

6. Морфология вестерна, детектива, шпионского романа

Метод как результат синтеза изучения жанров и архетипов; исследования мифов и символов в фольклористской компаративистике и антропологии; и анализ практических пособий для писателей массовой литературы.

Анализ произведений популярных жанров (детективы, вестерны, любовные истории и пр.).

7. Формула и жанр. Черный роман, готический роман

Истоки, национальные контексты появления стереотипов «литературы ужасов».

8. Функции формульной литературы

Формулы становятся коллективными продуктами культуры, поскольку они наиболее удачно артикулируют модель воображения ряда предпочитающих их культурных групп. Литературные модели, которые не выполняют такой функции, не становятся формулами. Когда господствующие в группе установки меняются, возникают новые формулы, а в недрах старых появляются новые темы и символы, поскольку формульная литература создается и распространяется исключительно на коммерческой основе. А при том, что этому процессу свойственна определенная инерция, создание формул во многом зависит от отклика аудитории. Существующие формулы эволюционируют в ответ на новые запросы. Кинематограф и формульная литература.

9. Эскапизм и мимесис

Важная характеристика формульной литературы – доминирующая ориентация на отвлечение от действительности и развлечение. Поскольку такие формульные типы литературы, как приключенческая и детективная, часто используются как средство временного отвлечения от неприятных жизненных эмоций, часто подобные произведения называют паралитературой (противопоставляя литературе), развлечением (противопоставляя серьезной литературе), популярным искусством (противопоставляя истинному), низовой культурой (противопоставляя высокой) или прибегают еще к какому-нибудь уничижительному противопоставлению.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Английский язык. Лидерство и коммуникация в науке, индустрии и образовании

Цель дисциплины:

Формирование и развитие социальных, деловых, культурных и профессионально-ориентированных коммуникативных компетенций по общеевропейской шкале уровней владения иностранными языками для решения коммуникативных задач в социокультурной, академической и профессионально-деловой сферах деятельности, а также для развития профессиональных и личностных качеств выпускников магистратуры.

Задачи дисциплины:

Сформировать способность обучающегося языковыми средствами решать коммуникативные задачи в различных ситуациях межкультурного общения, осуществлять межличностное и профессиональное общение на иностранном языке с учётом особенностей культуры изучаемого языка, а также умение преодолевать межкультурные различия в ситуациях в ситуациях социального и профессионального общения. Для достижения целей и задач освоения дисциплины, обучающиеся должны овладеть иноязычной общепрофессиональной коммуникативной компетенцией, включающей в себя:

Лингвистическую компетенцию: способность в соответствии с нормами изучаемого языка правильно конструировать грамматические формы и синтаксические построения.

Социолингвистическую компетенцию (способность использовать и преобразовывать языковые формы в соответствии с ситуацией иноязычного общения).

Социокультурную компетенцию: способность учитывать в общении речевое и неречевое поведение, принятое в стране изучаемого языка.

Социальную компетенцию: способность взаимодействовать с партнерами по общению, владение соответствующими стратегиями.

Дискурсивную компетенцию (способность понять и достичь связности отдельных высказываний в значимых коммуникативных моделях)

Стратегическую компетенцию: умение пользоваться наиболее эффективными стратегиями при решении коммуникативных задач.

Предметную компетенцию: знание предметной информации при организации собственного высказывания или понимания высказывания других людей.

Прагматическую компетенцию: умение выбирать наиболее эффективный и целесообразный способ выражения мысли в зависимости от условий коммуникативного акта и поставленной задачи.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- методы системного и критического анализа;
- методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации;
- этапы жизненного цикла проекта;
- этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами;
- методики формирования команд;
- методы эффективного руководства коллективами, характеристику коммуникативного поведения в процессе межкультурной коммуникации;
- основные теории лидерства и стили руководства;
- правила и закономерности личной и деловой иноязычной устной и письменной коммуникации;
- современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках, культурно обусловленные особенности общения в процессе межкультурной коммуникации;
- существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия;
- закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур;
- особенности межкультурного разнообразия общества;
- правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия; методики самооценки, самоконтроля и саморазвития.

уметь:

- применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций;
- осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации и разрабатывать стратегию действий для достижения поставленной цели, принимать конкретные решения для ее реализации, используя навыки иноязычной устной и письменной речи;
- оценивать влияние принятых решений на внешнее окружение планируемой деятельности и взаимоотношения участников этой деятельности;
- разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ;

- формулировать цели и задачи, актуальность, значимость, связанные с подготовкой и реализацией проекта, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения, используя навыки иноязычной устной и письменной речи;
- управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;
- организовать и координировать работу с учетом разнообразия культур участников проекта;
- разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта;
- сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию, используя навыки иноязычной устной и письменной речи;
- применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели;
- обмениваться деловой информацией в устной и письменной формах на изучаемом языке;
- представлять результаты академической, научной и профессиональной деятельности на различных мероприятиях, включая международные;
- применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия;
- выявлять специфику философских и научных традиций основных мировых культур, понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества;
- анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;
- решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности;
- применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности.

Владеть:

- методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций;
- методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий, используя навыки иноязычной устной и письменной речи;
- методиками разработки и управления проектом, прогнозирования результатов деятельности, используя навыки иноязычной устной и письменной речи;
- методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта, используя навыки иноязычной устной и письменной речи;
- умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели;
- методами организации и управления коллективом, применяя навыки межкультурного взаимодействия на изучаемом языке;

- методикой межличностного делового общения на изучаемом языке, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий для академического, научного и профессионального взаимодействия;
- методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия;
- навыками, необходимыми для написания письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.);
- способностью определять теоритическое и практическое значение культурно-язычного фактора при взаимодействии различных философских и научных традиций;
- технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни.

Темы и разделы курса:

1. Тема 1. Новая реальность концепции лидерства

Лидерство в современном обществе, науке, индустрии, образовании. Современные концепции лидерства. Типы лидерства и личностные характеристики лидера. Технологии лидерства. Команда как социальная группа. Принципы командообразования, роли и задачи внутри команды. Роль лидера в команде, лидерская коммуникация. Эффективные и дисфункциональные модели лидерской коммуникации. Организация межличностных, групповых и организационных коммуникаций в команде. Команда и мотивация, обратная связь.

Коммуникативные задачи: осуществлять коммуникацию в устной и письменной формах:

обсуждать основные принципы работы в команде; дискутировать об эффективном командном взаимодействии; приводить аргументы определения «командного духа»; сотрудничать, кооперироваться, выражать свою точку зрения, конструктивно преодолевать разногласия, использовать потенциал группы и достигать коллективных результатов работы; использовать методы коммуникативного общения и значительно увеличивать эффективность работы многонациональной команды; устанавливать наиболее эффективные правила коммуникации при взаимодействии с командой; задавать уточняющие вопросы, подводя собеседника к своему мнению; проводить интервью, выстраивая систему эффективного взаимодействия при обсуждении заданной темы; выступать посредником при возникновении разногласий и успешно их решать; создавать вокруг себя атмосферу дружелюбности и открытости; убедительно излагать суждение и влиять на мнение собеседника; распознавать потребности и интересы собеседника и отталкиваться от них в процессе диалога.

2. Тема 2. Феномен научного лидерства в современном мире

Научное лидерство и его исторические трансформации. Научный потенциал и лидерство в науке. Коммуникативная природа лидерства в науке, как специфическая модель. Мировые лидеры в области науки и технологий. Программа стратегического академического лидерства «Приоритет 2030» - лидерство в создании нового научного знания. Цели программы. Задачи программы. Приоритеты программы.

Коммуникативные задачи: осуществлять коммуникацию в устной и письменной формах:

описывать и обсуждать эффективные модели лидерской коммуникации; дискутировать об условиях, способствующих конкурентоспособности и научному лидерству; аргументировать выбор эффективных приемов в научной коммуникации; обсуждать их особенности; обсуждать основные характеристики выбранного приема; оценивать модели лидерской коммуникации и эффективные приемы в научной коммуникации; описывать и обсуждать цели, задачи и приоритеты программы академического лидерства; описывать этапы исследовательского проекта.

3. Тема 3. Лидерство в образовании, науке и индустрии

Успешная карьера в университете. Программа «Лидеры России». Программа «Школа ректоров». Разработка стратегических планов развития университета. Связь науки, технологий и образования в университетах. Кадровый резерв. Исследовательское лидерство. Создание научных школ. Научные проекты в образовании. Проект МФТИ «Таланты в регионах». Институт наставничества в науке, образовании, предпринимательстве. Практики научного, образовательного и корпоративного волонтерства.

Коммуникативные задачи: осуществлять коммуникацию в устной и письменной формах:

обсуждать принципы современного научного лидерства, функции и компетенции лидера в образовании, науке, индустрии; дискутировать об ответственности за результаты и последствия своей научной деятельности; приводить аргументы определения «научная этика»; координировать усилия всех участников проекта (команды, рабочей группы), делегировать полномочия; прогнозировать возможное развитие технологической системы с точки зрения влияния технологий на общество; раскрывать взаимосвязь между стилем руководства на эффективность внедрения инноваций; анализировать итоги реализации масштабных проектов в сфере науки и образования и их влияние на научно-технологическое развитие страны; определять условия раскрытия лидерского потенциала; использовать эффективные стратегии коммуникативного поведения лидера в науке, образовании и индустрии.

4. Тема 4. Научные, образовательные и научно-технические проекты

Особенности команды научного, образовательного, научно-технического проекта. Профессиональная коммуникация в проектной команде. Цели, задачи, содержание, основные требования к реализации проекта, ожидаемые результаты; научная, научно-техническая и практическая ценность. Возможности и решения, необходимые ресурсы для реализации проекта.

Коммуникативные задачи: осуществлять коммуникацию в устной и письменной формах:

обсуждать этапы реализации научного-технологического и бизнес-проекта; дискутировать о принципах распределения ролей в проектной команде; формировать команду на основе общей профессиональной траектории на основе принципов командообразования; создавать групповой проект с учетом жанровых особенностей плана исследования, бизнес-плана, технологического решения и др.; высказывать аргументы в пользу выбора того или иного совместного рабочего пространства; распознавать адекватные стратегии межличностной коммуникации в команде и использовать их при подготовке группового проекта; оказывать убеждающее воздействие на членов команды; приводить рациональные доводы в защиту своей позиции; вести дискуссию, основанную на принципах экологичного общения:

адекватно выражать согласие и несогласие, использовать эффективные стратегии взаимодействия с недружелюбной аудиторией, создавать продуктивную рабочую атмосферу, избегая конфликтов и разногласий; осуществлять выбор подходящего способа представления проекта; защищать проект, оказывая вербальное и невербальное воздействие на экспертов и представителей широкой аудитории; обосновывать актуальность, теоретическую, практическую, социальную значимость проекта, его инвестиционную привлекательность и конкурентные преимущества.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Английский язык. Межкультурная коммуникация

Цель дисциплины:

Изучение культуры различных стран; формирование культуры мышления, общения и речи, иноязычной коммуникативной компетенции, как основы межкультурного и уважительного отношения к духовным, национальным, иным ценностям других стран и народов; развитие у магистрантов культурной восприимчивости, способности к правильной интерпретации конкретных проявлений коммуникативного поведения в различных ситуациях межкультурных контактов практических навыков и умений в общении с представителями других культур, способности к правильной интерпретации конкретных проявлений коммуникативного поведения и толерантного отношения к нему; овладение необходимым и достаточным уровнем межкультурного взаимодействия для решения коммуникативных и социальных задач в различных областях культурной, повседневной, академической и профессиональной деятельности, в общении с представителями других культур.

Задачи дисциплины:

Сформировать способность обучающегося языковыми средствами решать коммуникативные задачи в различных ситуациях межкультурного общения, осуществлять межличностное и профессиональное общение на иностранном языке с учётом особенностей культуры изучаемого языка, а также умение преодолевать межкультурные различия в ситуациях в ситуациях общебытового, социального и профессионального общения; развивать способность рефлексировать собственную и иноязычную культуру, что изначально подготавливает к благожелательному отношению к проявлениям культуры изучаемого языка; расширять знания о соответствующей культуре для глубокого понимания диахронических и синхронических отношений между собственной и культурой изучаемого языка; приобретать новые знания об условиях социализации и инкультурации в собственной и иноязычной культуре, о социальной стратификации, социокультурных формах взаимодействия, принятых в общающихся культурах.

Для достижения целей и задач освоения дисциплины, обучающиеся должны овладеть иноязычной общепрофессиональной коммуникативной компетенцией, включающей в себя:

Этнографическую компетенцию: владение знаниями о стране изучаемого языка, ее истории и культуре, быте, выдающихся представителях, традициях и нравах; возможность страноведческого сравнения особенностей истории, культуры, обычаев своей и иной культур, понимание культурной специфики и способности объяснения причин и истоков той или иной характеристики культуры.

Лингвистическую компетенцию: способность в соответствии с нормами изучаемого языка правильно конструировать грамматические формы и синтаксические построения.

Социолингвистическую компетенцию (способность использовать и преобразовывать языковые формы в соответствии с ситуацией иноязычного общения).

Социокультурную компетенцию: способность учитывать в общении речевое и неречевое поведение, принятое в стране изучаемого языка.

Социальную компетенцию: способность взаимодействовать с партнерами по общению, владение соответствующими стратегиями.

Дискурсивную компетенцию: способность понять и достичь связности отдельных высказываний в значимых коммуникативных моделях.

Стратегическую компетенцию: умение пользоваться наиболее эффективными стратегиями при решении коммуникативных задач.

Предметную компетенцию: знание предметной информации при организации собственного высказывания или понимания высказывания других людей.

Предметно-профессиональную: способность оперировать знаниями в условиях реальной коммуникации с представителями изучаемой культуры, проявление эмпатии, как способности понять нормы, ценности и мотивы поведения представителей иной культуры.

Коммуникативную: способность устанавливать и налаживать контакты с представителями различных возрастных, социальных и других групп родной и иной лингвокультур, возможность быть медиатором между собственной и иноязычными культурами.

Прагматическую компетенцию: умение выбирать наиболее эффективный и целесообразный способ выражения мысли в зависимости от условий коммуникативного акта и поставленной задачи

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- взаимосвязь, взаимовлияние и взаимодействие языка и культуры;
- роль языка как органической части культуры в жизни человека, его поведении и общении с носителями других языков и других культур, национальной самобытности и идентичность народов;
- представление о культурно-антропологическом взгляде на человека, его образ жизни, идеи, взгляды, обычаи, систему ценностей, восприятие мира – своего и чужого;
- влияние культуры посредством языка на поведение человека, его мировосприятие и жизнь в целом;
- историю возникновения, этапы развития и методы обучения межкультурной коммуникации;
- содержание понятия «культура», её роль в процессе коммуникации, а также соотношение с такими понятиями, как «социализация», «инкультурация»,

«аккультурация», «ассимиляция», «поведение», «язык», «идентичность», «глобальная гражданственность»;

- влияние различных социальных трансформаций на изменение культурной идентичности;
- особенности восприятия других культур, причины предрассудков и стереотипов в межкультурном взаимодействии;
- механизмы формирования межкультурной толерантности и диалога культур;
- типы, виды, формы, модели, структурные компоненты межкультурной коммуникации;
- нормы и стили межкультурной коммуникации;
- ментальные особенности и национальные обычаи представителей различных культур, культурные стандарты этнического, политического и экономического плана;
- языковую картину мира носителей иноязычной культуры, особенности их мировидения и миропонимания;
- этические и нравственные нормы поведения в инокультурной среде;
- языковые нормы культуры устного общения, этические и нравственные нормы поведения, принятые в стране изучаемого языка; стереотипы и способы их преодоления; нормы этикета стран изучаемого языка;
- методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации;
- этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами;
- методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства;
- правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия;
- закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия;
- методики самооценки, самоконтроля и саморазвития.

уметь:

- применять методы изучения культурных систем и межкультурных ситуаций;
- воспринимать, анализировать, интерпретировать и сравнивать факты культуры;
- определять роль базовых культурных концептов в межкультурной коммуникации;
- находить адекватные решения в различных ситуациях межкультурного общения;

- анализировать особенности межкультурной коммуникации в коллективе;
- рефлексировать ориентационную систему собственной культуры;
- распознавать и правильно интерпретировать невербальные сигналы в процессе межкультурного общения;
- составлять коммуникативный портрет представителя иной лингвокультуры;
- раскрывать значение понятий и действий в межкультурной ситуации;
- анализировать совпадения и различия в коммуникативном поведении с позиций контактируемых культур;
- адекватно реализовывать свое коммуникативное намерение в общении с представителями других лингвокультур;
- переключаться при встрече с другой культурой на другие не только языковые, но и неязыковые нормы поведения;
- определять причины коммуникативных неудач и применять способы их преодоления;
- занимать позицию партнера по межкультурному общению и идентифицировать возможный конфликт как обусловленный ценностями и нормами его культуры;
- успешно преодолевать барьеры и конфликты в общении и достигать взаимопонимания;
- раскрывать взаимосвязь и взаимовлияние языка и культуры;
- толерантно относиться к представителям других культур и языков;
- анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;
- уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;
- использовать модели социальных ситуаций, типичные сценарии взаимодействия участников межкультурной коммуникации;
- руководствоваться принципами культурного релятивизма и этическими нормами, предполагающими отказ от этноцентризма и уважение своеобразия иноязычной культуры и ценностных ориентаций иноязычного социума;
- преодолевать влияние стереотипов и осуществлять межкультурный диалог в общей и профессиональной сферах общения;
- моделировать возможные ситуации общения между представителями различных культур и социумов;
- применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации;
- разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать

задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

– разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию); применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели;

– применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия;

– определять теоретическое и практическое значение культурно-языкового фактора при взаимодействии различных философских и научных традиций;

– понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;

– решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля.

владеть:

– нормами этикета и поведения при общении с представителями иноязычной культуры;

– принципами толерантности при разрешении межкультурных противоречий;

– методами коммуникативных исследований, умением применять полученные знания в научно-исследовательской деятельности, устной и письменной коммуникации;

– коммуникативными стратегиями и тактиками, характерными для иных культур;

– навыками корректного межкультурного общения, самостоятельного анализа межкультурных конфликтов в процессе общения с представителями других культур и путей их разрешения;

– умением правильной интерпретации конкретных проявлений вербального и невербального коммуникативного поведения в различных культурах;

– навыками коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;

– навыками деятельности с ориентиром на этические и нравственные нормы поведения, принятые в инокультурном социуме;

– необходимыми интеракционными и контекстными знаниями, позволяющими преодолевать влияние стереотипов и адаптироваться к изменяющимся условиям при контакте с представителями различных культур;

– методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий;

- методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта;
- умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом;
- методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий;
- методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия;
- технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни.

Темы и разделы курса:

1. Тема 1. Культура и язык

Основополагающие принципы межкультурной коммуникации и диалога культур. Культурная картина мира: представление о ценностях, нормах, нравах собственной культуры и культур других народов. Типы отношений между культурами. Языковая система. Коммуникативная функция языка. Различные формы языкового общения. Человеческая речь как средство передачи и получения основной массы жизненно важной информации. Соотношение человеческой речи и языковой системы в целом. Значение языка в культуре народов. Язык как специфическое средство хранения и передачи информации, а также управления человеческим поведением. Взаимосвязь языка, культуры и коммуникации. Культура языка, коммуникации языковой личности, идентичность, стереотипы сознания, картины мира и др.

Коммуникативные задачи: осуществлять коммуникацию в устной и письменной формах: объяснять ценности, этические нормы своей культуры и нормы других культур; обсуждать особенности и типы отношений между культурами; обсуждать важность учета различий средств передачи информации, коммуникативных стилей, присущих другим культурам; высказывать гипотезы и свою точку зрения о взаимодействии языка и культуры.

2. Тема 2. Типология культур

Основополагающие принципы межкультурной коммуникации и диалога культур. Культурная картина мира: представление о ценностях, нормах, нравах собственной культуры и культур других народов. Типы отношений между культурами. Параметрическая модель культуры Г. Хофстеде. Теория культурных стандартов А. Томаса. Дифференциации культур по Р. Льюису и Ф. Тромпенаарсу. Стереотипы восприятия, предрассудки и их функции, значение для межкультурной коммуникации. Толерантность в межкультурной коммуникации.

Коммуникативные задачи: осуществлять коммуникацию в устной и письменной формах: объяснять отличия в типах культур; дискутировать об особенностях культурных стандартов, моделей, концепций; описывать ценности, нормы, нравы собственной

культуры и культур других народов; анализировать совпадения и различия в коммуникативном поведении с позиций контактируемых культур; занимать позицию партнера по межкультурному общению и идентифицировать возможный конфликт как обусловленный ценностями и нормами его культуры; обсуждать возможные проблемы общения с представителем иной культуры и пути их разрешения в процессе анализа кейсов.

3. Тема 3. Сущность и виды межкультурной коммуникации

Существующие культурные различия между разными людьми. Преодоление межкультурных различий как главная цель общения людей. Когнитивные, социальные и коммуникационные стили межкультурной коммуникации. Вербальная и невербальная коммуникация. Формы и способы вербальной, невербальной коммуникации. Паравербальная коммуникация. Национально-культурные особенности вербального и невербального коммуникативного поведения в разных культурах.

Коммуникативные задачи: осуществлять коммуникацию в устной и письменной формах: описывать события, концепты (пространство, время, личность, быт и др.) с точки зрения своей и иноязычной культуры; обсуждать средства вербальной и невербальной межкультурной коммуникации; находить сходства и различия в способах межкультурной коммуникации, типичных для иноязычной и своей культуры; моделировать особенности коммуникативного поведения представителей своей и иной культур в ролевой игре.

4. Тема 4. Межкультурная научная коммуникация

Формы научной и межкультурной коммуникации: устная, письменная, формальная, неформальная. Научная коммуникация: межкультурный аспект. Межкультурная научная коммуникация и проблемы перевода. Научный текст как предметно-знаковая модель в монокультурной и межкультурной среде. Возникающие трудности и противоречия при восприятии и понимании иноязычных текстов.

Коммуникативные задачи: осуществлять коммуникацию в устной и письменной формах: описывать сходства и отличия в иноязычной и родной научной коммуникации; использовать культурные стандарты в ситуациях устной и письменной межкультурной научной коммуникации; трансформировать научные тексты (из устной речи в письменную, из официально-делового стиля в разговорный и т.д.); переводить научные тексты с учетом культурного контекста и жанрово-стилевой принадлежности.

5. Тема 5. Международная академическая мобильность

Академическая мобильность как инструмент межкультурной коммуникации. Значение межкультурной коммуникации для академической мобильности. Особенности социальной и академической адаптации в условиях академической мобильности. Межкультурная коммуникация и коммуникативная компетенция в процессе академической мобильности.

Коммуникативные задачи: осуществлять коммуникацию в устной и письменной формах: обсуждать преимущества международной академической мобильности; приводить примеры академической мобильности в иноязычной и родной культуре; решать проблемные вопросы, связанные с культурной адаптацией в международной академической среде; участвовать в ролевой игре по типичным ситуациям международной академической мобильности.

6. Тема 6. Межкультурная коммуникация в бизнесе

Особенности этикета и делового общения разных стран. Общие принципы делового этикета. Национальные особенности деловых переговоров. Сравнение этикета деловых переговоров. Европейский и азиатский стили общения. Общие особенности делового этикета в азиатских странах. Влияния различных культурных факторов на развитие бизнеса компаний, планирующих выход на зарубежные рынки. Коммуникативные стратегии для достижения взаимопонимания в международном бизнесе. Работа с китайскими партнерами. Знание культурных особенностей как конкурентное преимущество. Участие в международных проектах и программах. Работа в международной команде.

Коммуникативные задачи: осуществлять коммуникацию в устной и письменной формах: описывать корпоративные культуры, нормы делового этикета и поведения, принятые в родной и другой стране; решать типичные проблемные ситуации в межкультурном деловом общении; использовать эффективные стратегии межличностного общения в межкультурном деловом общении; писать деловое электронное письмо зарубежному партнеру с учетом его культурной принадлежности; вести переговоры с представителями иной лингвокультуры.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Английский язык. Перевод и научная коммуникация

Цель дисциплины:

Формирование устойчивых навыков перевода академических, научных текстов с английского на русский и с русского на английский языки, с учетом стратегий и приемов перевода текстов, знаний по межкультурной коммуникации и культурологии, опорой на переводческую компетенцию, с возможностью использовать имеющиеся технологические разработки и программное обеспечение, практикой редактирования машинного перевода.

Задачи дисциплины:

- изучить различные виды перевода и переводческие приемы, позволяющие работать с научными текстами в паре английский/русский языки (в первом семестре тренинг и совершенствование навыков перевода с английского на русский, в втором семестре - с русского на английский язык). - научиться, минимизируя затраты времени на перевод, создавать аспектный, реферативный и другие виды научного перевода с целью получения адекватного текста перевода, семантически и стилистически отражающего текст оригинала, тренируя навыки критического чтения и развивая аналитические способности.
- сформировать способность осуществлять устный и письменный последовательный перевод, с- и на- иностранный язык (английский) с учётом особенностей академической культуры изучаемого языка.

Для достижения целей и задач освоения дисциплины, обучающиеся должны овладеть иноязычной общепрофессиональной коммуникативной компетенцией, включающей в себя:

Лингвистическую компетенцию: способность в соответствии с нормами изучаемого языка правильно конструировать грамматические формы и синтаксические построения.

Межкультурную компетенцию: способность общения с представителями других культур посредством письменного и устного общения, включающая культурологические и культурно-специфические навыки.

Социолингвистическую компетенцию: способность использовать и преобразовывать языковые формы в соответствии с ситуацией иноязычного общения.

Социокультурную компетенцию: способность учитывать в общении речевое и неречевое поведение, принятое в стране изучаемого языка.

Социальную компетенцию: способность взаимодействовать с партнерами по общению, владение соответствующими стратегиями.

Дискурсивную компетенцию: способность понять и достичь связности отдельных высказываний в значимых коммуникативных моделях.

Стратегическую компетенцию: умение пользоваться наиболее эффективными стратегиями при решении коммуникативных задач.

Предметную компетенцию: знание предметной информации при организации собственного высказывания или понимания высказывания других людей.

Прагматическую компетенцию: умение выбирать наиболее эффективный и целесообразный способ выражения мысли в зависимости от условий коммуникативного акта и поставленной задачи.

Интегративную компетенцию: компетенцию, позволяющую работать одновременно в нескольких языковых системах с учетом существующих требований, рекомендаций, и с несколькими базами данных, обеспечивающими быстрое выполнение переводческих задач;

Переводческую компетенцию, сочетающую навыки владения английским и русским языками с постепенным формированием навыков и изучением стратегий перевода; дальнейшее совершенствование коммуникативной компетенции и развитие фоновых / экстралингвистических знаний, относящихся к особенностям культуры и науки исходного и переводящего языков.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- взаимосвязь, взаимовлияние и взаимодействие языка и культуры, иностранного и родного языков и культур;
- роль языка как органической части культуры в жизни человека, его поведении и общении с носителями других языков и других культур, роли перевода в системе межкультурных связей;
- представление о культурно-антропологическом взгляде на человека, его образ жизни, идеи, взгляды, обычаи, систему ценностей, восприятие мира – своего и чужого;
- влияние различных социальных трансформаций на изменение культурной идентичности и их последующее отражение, и роль в переводе;
- типы, виды, формы, модели, структурные компоненты межкультурной и научной коммуникации; – нормы и стили межкультурной и научной коммуникации;
- языковую картину мира носителей иноязычной культуры, особенности их мировидения и миропонимания и преломление этого восприятия в переводе;
- этические и нравственные нормы поведения в инокультурной среде;
- методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации;

- правила и закономерности научной, личной и деловой, устной и письменной коммуникации;
- современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках;
- методики самооценки, самоконтроля и саморазвития.

уметь:

- применять методы изучения культурных систем и межкультурных ситуаций в переводческой практике научной коммуникации;
- воспринимать, анализировать, интерпретировать и сравнивать факты культуры в целях эффективной научной коммуникации;
- определять роль базовых культурных концептов в межкультурной и научной коммуникации;
- находить адекватные решения в различных ситуациях межкультурного и научного общения;
- анализировать особенности межкультурной и научной коммуникации в коллективе;
- распознавать и правильно интерпретировать невербальные сигналы в процессе межкультурного и научного общения;
- составлять коммуникативный портрет представителя иной лингвокультуры для более эффективного взаимодействия при интерпретации или в переводческой научной коммуникации;
- раскрывать значение понятий и действий в межкультурной ситуации и научном взаимодействии;
- анализировать совпадения и различия в коммуникативном поведении с позиций контактируемых культур;
- адекватно реализовывать свое коммуникативное намерение в общении с представителями других лингвокультур;
- переключаться при встрече с другой культурой на другие не только языковые, но и неязыковые нормы поведения для достижения коммуникативных целей;
- определять причины коммуникативных неудач и применять способы их преодоления;
- занимать позицию партнера по межкультурному научному общению и идентифицировать возможный конфликт как обусловленный ценностями и нормами другой культуры;
- использовать модели социальных ситуаций, типичные сценарии взаимодействия участников межкультурной коммуникации;
- моделировать возможные ситуации общения между представителями различных культур и социумов;
- применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.

Владеть:

- нормами этикета и поведения при общении с представителями иноязычной культуры;
- принципами толерантности при разрешении межкультурных противоречий;
- методами коммуникативных исследований, умением применять полученные знания в научно-исследовательской деятельности, устной и письменной коммуникации;
- коммуникативными стратегиями и тактиками, характерными для иных культур;
- навыками корректного межкультурного общения, самостоятельного анализа межкультурных конфликтов в процессе общения с представителями других культур и путей их разрешения;
- умением правильной интерпретации конкретных проявлений вербального и невербального коммуникативного поведения в различных культурах;
- навыками коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;
- навыками деятельности с ориентиром на этические и нравственные нормы поведения, принятые в инокультурном социуме;
- необходимыми интеракционными и контекстными знаниями, позволяющими преодолевать влияние стереотипов и адаптироваться к изменяющимся условиям при контакте с представителями различных культур;
- методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий;
- методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий;
- методами и навыками эффективного межкультурного, академического и научного взаимодействия.

Темы и разделы курса:

1. Тема 1. Основы переводоведения – типы и виды переводов. Коммуникативные задачи и целевая аудитория.

Основные положения науки о переводе и определение межъязыкового взаимодействия и межкультурной коммуникации с использованием перевода. Ведущие теории и достижения отечественных и зарубежных ученых в области перевода: макро- и микро- подходы. Представление о классификации переводов и определение места письменного и устного последовательного перевода в системе.

Коммуникативные задачи: обсудить иерархию и типологию переводческой системы; эвристический характер и раскрыть основы переводческой герменевтики; обосновать выбор различных текстов на английском языке по профилю исследования для работы в семестре – научную статью, научно-популярную статью, научно-художественный текст /

научно-фантастический текст, научно-публицистическую статью, учебник по профилю и т.д.

2. Тема 2. Базовые приемы перевода Лексико-грамматические рекомендации при переводе научных текстов. Речевые стили и регистры.

Понятие адекватного перевода, переводческой эквивалентности, уровнях эквивалентности перевода, моделях перевода (денотативной, семантической, трансформационной), прагматических, семантических и стилистических аспектах перевода. Основных переводческих ошибках и способах их преодоления. «Ложные друзья» переводчика. Речевые стили и регистры в целях ведения эффективной научной и межкультурной коммуникации.

Коммуникативные задачи: обсудить особенности текстов, принадлежащих разным стилям; продемонстрировать на примерах основные переводческие ошибки в научном тексте; показать и аргументировать признаки речевых стилей и особенности различных регистров; обсудить в малых группах переводы, сделанные по заданным параметрам.

3. Тема 3. Академический регистр, научный стиль речи: синтаксические приемы перевода научных текстов (тема, рема, монорема, дирема). Устный последовательный перевод – требования и границы.

Коммуникативно-прагматические аспекты перевода как средство межъязыковой и межкультурной коммуникации. Особенности перевода экстралингвистического контекста. Понимание перевода как вторичного текста, заменяющего текст оригинала в новых лингвистических, лингвокультурных и лингвоэтнических условиях восприятия. Типология переводческих трансформаций.

Коммуникативные задачи: обсуждение требований к устному и письменному последовательному переводу; интерпретация слов, относящихся к экстралингвистическому контексту в тексте оригинала; обсудить в малых группах переводы, сделанные по заданным параметрам.

4. Тема 4. Современные технологические возможности создания перевода, виды редактирования переводного текста. Память переводов (ТМ), машинный перевод (МТ), программное обеспечение, онлайн словари и переводчики.

Автоматизированный перевод (память переводов (ТМ) и тематические глоссарии), программное обеспечение, онлайн словари и переводчики. Анализ проблем текстового уровня перевода. Искусственный интеллект и облачные серверы для перевода. Техническая документация и сложности ее перевода. Перспективы развития переводческого бизнеса. Перевод научно-технических, официально-деловых, юридических текстов и информационных материалов/ источников. Место устного последовательного перевода в научной коммуникации – задачи и цели, требования и возможности переводчика.

Коммуникативные задачи: презентация об одном из онлайн переводчиков, ТМ, МТ программном обеспечении, языковых корпусах, других современных технологических возможностях; подготовить статистический анализ нескольких терминов из выбранной для анализа статьи на английском языке и подкрепить его аргументами из теории; представить реферативный и/или аспектный переводы (Англ. => Рус.) статьи на занятии.

5. Тема 5. Особенности перевода с родного на иностранный язык. Типы языков. Коммуникативные стратегии перевода. Терминологические базы, языковые корпуса.

Типы языков – синтетический и аналитический (различия в лексико-грамматических структурах пары языков, участвующих в процессе перевода). Доминанты перевода: адресность текста (реципиент); стиль исходного текста; тип (жанр) исходного текста; тип (жанр) текста перевода; отдельные лингвистические особенности текста перевода; цели дискурса; узловые точки дискурса; ценности дискурса; функции коммуникации; типовые свойства коммуникации; коммуникативные стратегии. Дискурсивно-коммуникативная модель перевода положительно влияет на степень детальности и системности анализа исходного текста, позволяет принять более осознанные решения. Изменения в тексте перевода и их зависимость от переводчика, правки при повторном обращении к тексту. Влияние на качество перевода в зависимости от степени реализации стратегии (с учетом дополнительных факторов).

Коммуникативные задачи: представить отличия (грамматики, лексики, синтаксиса, построения текста) в рабочей паре языков. Выбрать и обосновать основные дискурсивные признаки анализируемого текста, сделать краткое выступление. Обсудить в малых группах переводы сделанные по заданным параметрам.

6. Тема 6. Тема-рема-атический подход в переводе с русского на английский. Синтаксические приемы перевода с русского на английский язык – номинализация, предикация, инверсия, работа с синтаксическими функциями при переводе. Информационные технологии, применяемые для осуществления переводов.

Языковая функция и ее типы: денотативная - описание денотата, т.е. отображаемого в языке сегмента объективного мира; экспрессивная: установка делается на выражении отношения отправителя к порождаемому тексту; контактноустановительная, или фатическая: установка на канал связи; металингвистическая: анализируется сам используемый в общении язык; волеизъявительная: передаются предписания и команды; поэтическая: делается установка на языковые стилистические средства. Иерархия эквивалентности.

Коммуникативные задачи: подготовить выступление с докладом (5-7 минут на английском языке) о различных информационных технологиях в переводе; поработать в паре с синтаксическими приемами перевода (учитывая приемы коммуникативной стратегии), обсудить варианты перевода.

7. Тема 7. Межкультурная коммуникация – задачи в переводе.

Перевод и неперебиваемое в тексте – требования к переводу научного текста в отличие от перевода художественного текста. Научная корреспонденция, научные тексты, научные журналы. Невербальная коммуникация, иллюстрации, таблицы, схемы – комментарии переводчика. Перевод реалий и перевод терминов. Особенности интерпретации понятия «полной эквивалентности» и многоаспектность задач эквивалентности.

Коммуникативные задачи: обсудить различия в менталитете, анализе и создании текстов на разных языках, в рабочей паре языков; отметить повторяющиеся признаки в построении высказываний; уделить внимание оценке качества итоговых письменных работ в разных странах, дать примеры видов научной коммуникации (относящихся к рабочей паре языков); аргументировать выбор. Обсудить в малых группах переводы, сделанные по заданным параметрам.

8. Тема 8. Сравнение особенностей письменного и устного перевода.

Тренинг устного перевода и основы синхронного перевода (виды и требования). Аудиовизуальный перевод (АВП) как «перевод художественных игровых и документальных, анимационных фильмов, идущих в прокате и транслируемых в телерадиовещательных сетях или в интернете, а также сериалов, телевизионных новостных выпусков (в том числе с сурдопереводом и бегущей строкой), театральных постановок, радиоспектаклей (в записи и в прямом эфире), актерской декламации, рекламных роликов, компьютерных игр и все разнообразие Интернет материалов».

Коммуникативные задачи: подготовить презентацию с докладом об основных характеристиках синхронного перевода; перечислить задачи и цели аудиовизуального перевода, обосновать их приемлемость в научной коммуникации; назвать качества переводчиков АВП и СП; освоить несколько упражнений базового курса синхронного и/или АВП перевода; представить реферативный и/или аспектный переводы (Рус. => Англ.) статьи на занятии.

9. Раздел 1. Перевод с английского на русский в рамках академической и научной коммуникации (Translation from English into Russian within academic and sc

10. Раздел 2. Границы научного и академического перевода с английского на русский язык (Translation framework for academic scientific texts, from English

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Байесовские методы для анализа данных

Цель дисциплины:

Дать студентам знания и инструменты для использования байесовских методов в анализе данных. А также понимание того, как разрабатывать новые инструменты

Задачи дисциплины:

Знания будут формироваться на практических задачах с учетом большого практического опыта авторов курса. В курсе предусмотрен ряд приглашенных лекций ведущих мировых специалистов в области обработки данных.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

Основны байесовских методов обработки данных и обоснование этих методов.

уметь:

Реализовывать байесовские методы с помощью языка Python в среде Jupyter notebook.

владеть:

Инструментами и техниками для байесовского анализа данных. Профессиональной терминологией.

Темы и разделы курса:

1. Введение в байесовскую статистику
2. EM-алгоритм
3. Байесовские нейронные сети

4. Вариационный автокодировщик

5. Гауссовские процессы и байесовская оптимизация

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Быть зрителем

Цель дисциплины:

Создание макрообъяснительной модели становления и развития современной театральной культуры и перформативных практик на базе антропологических исследований.

Задачи дисциплины:

- знакомство слушателей с методами анализа современного театра и шире – театральной культуры, которые существуют на стыке разных дисциплин (театроведение, performance studies, cultural studies, социология театра, социология культуры);
- освоение особенностей истории развития и функционирования современной театральной культуры: специфики ее институционального функционирования, ее жанровых и текстовых особенностей; а также места театра в современной культуре;
- формирование представлений о принципах написания истории театра сегодня; - Знакомство слушателей с разными типами работы с театральным материалом;
- формирование навыков обращения с конкретными театральными высказываниями (анализа спектаклей, театрального критического дискурса и т.п.) и ориентации в современной театральной ситуации);
- создание дискуссионной беседы об изученном вопросе.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- общие тенденции в современных исследованиях театра;
- специфику современного театра как культурного феномена и о современные подходы к его изучению.

уметь:

- самостоятельно включать знания по истории театра в общий культурный контекст.

владеть:

- первичными навыками работы с научной литературой и источниками.

Темы и разделы курса:

1. Режиссер и актер как культурные герои эпохи модернити

Тема 1. Режиссер и актер как культурные герои эпохи модернити.

Презентация основных идей, методов и оптик работы с явлениями современного театра. Понимание театра как сложного культурного явления, имеющего свою институциональную структуру, где «нетеатральные» (экономические, технологические, социальные) составляющие рассматриваются с собственно театральной компонентой (спектакль как результат коллективного творчества) в неразрывной связи. Классическое театроведение и проблема исследования современного театрального процесса. Проблема фиксирования театральных явлений (источники изучения истории театра). Исключение современного театра из исследовательского контекста в российском театроведении. Концепция литературного поля П.Бурдьё и ее применимость к контексту современного театра. Проблематизация «современного театра» в зарубежных исследованиях. Концепт «постдраматического театра» (Х.-Т. Леманн). Э.Фишер-Лихте о театре и перформансе. Базовые понятия курса (режиссерский театр, постдраматический театр, «театр художника», перформанс, новая драма). Исследовательский текст как пример: его устройство, проблемы, поставленные и решенные.

2. Морфология театрального спектакля: темы – сюжеты - интриги

«Как сделан» театральный спектакль: внутренние и внешние границы театрального спектакля. Семиотика театра. Основные агенты «театрального поля»: драматург, режиссер, актер, зритель, критик.

3. Театр в большом городе

Поход в театр как культурная практика. Феномен театромании. Театр как городской институт в европейской культуре: исторический экскурс. Театр в большом городе. Топография, социология и антропология зрительного зала. Как устроен театр. «Театр начинается с вешалки»?

Театральная карта большого города. Можно ли говорить о театральной географии? Понятие театральной географии. Театр и «гений места». Театральная жизнь в Париже в XIX веке. П.Бурдьё о парижских театрах на Правом и Левом берегу Сены. Театральная география современной Москвы.

4. Актер – роль – маска –амплуа - имидж

Представление себя другим в повседневной жизни и различных социальных и культурных практиках. Театральные коды в публичной жизни большого города в Европе XVIII-XX вв. (Р.Сеннет, И.Гофман). «Работа актера над собой» Станиславского и влияние его концепции на формирование идентичности человека XX века. Концепция осуждения Бертольта Брехта и ее влияние на формирование идентичности человека XX века. «Общество спектакля» Ги Дебора.

5. Спектакль. Драматическая ситуация; Сцена и зрелище. Шоу-бизнес. Театр и ритуал

Драматическое и «спектаклевое» мышление в современной массовой культуре. Драматическая интрига. Как рассказать историю театральными средствами. Концепт постдраматического.

Массовость и соборность в современной культуре. Судьба античного хора в истории европейского театра. Театр и массовые сцены. Массовые сцены в современных шоу. Коллективные персонажи в музыкальном театре. Зрелищные аспекты современной культуры. Шоу как жанр и метафора. Элементы зрелищности в современном театре: мюзикл.

6. Театр без зрителя. Театр и эксперимент. Лабораторный театр. Возникновение идеи театра без зрителя

Пафос и сильные чувства: их источники в культуре современности. Современный театр в поисках катарсиса. Жанр трагедии в современном театре.

Пространственные и временные аспекты театрального спектакля. Контртеатральные жесты в современном театре. Понятие границы в современном театре. Нарушение пространственных и временных границ как контртеатральный жест

Театр как «вещь в себе». Театр без зрителя. Театр и эксперимент. Лабораторный театр. Возникновение идеи театра без зрителя. «Бедный театр» Ежи Гротовского. Эксперименты Анатолия Васильева.

Слово и дело в театральном спектакле. Театр и перформанс. Сближение театра и перформанса в современной культуре. Антонен Арто и его «театр жестокости». Театр и сюрреализм. Концепции перформативности Э.Фишер-Лихте и К.Чухров.

7. Интрига непредсказуемости в современных культурных практиках. Театр и спорт

Театр как искусство сюжунутности. Интрига непредсказуемости в современных культурных практиках. Театральные аспекты современного спорта. Эффект прямого эфира в современной культуре. Новая жизнь импровизации и открытого финала в современном театре. Современный спорт: тело, технология, шоу, прямой эфир, открытый финал. Спортивный болельщик и театральный зритель: сопоставительный анализ.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Введение в доказательное искусствование

Цель дисциплины:

Познакомить студентов с современными понятиями, методами и подходами исследования искусства, в основе которых лежит принцип доказательности, расширить возможности и опыт восприятия произведений искусства, способствовать формированию гармоничной творческой личности с широким горизонтом творческого потенциала.

Задачи дисциплины:

- Дать представление о теоретических основах исследования искусства
- Знакомство с научными основаниями методов и практик доказательного искусствования
- Расширение возможностей и опыта восприятия произведений искусства

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- классические и новые научные результаты в области гуманитарных наук, в частности, искусствования, необходимые для осуществления профессиональной и гуманитарной деятельности;
- основные методы и исследования в области искусствознания и их связи с методологией точных и естественных наук.

уметь:

- критически оценивать различные подходы и интерпретировать их с точки зрения научной доказательности;
- выбирать адекватный метод анализа в соответствии с исследовательской задачей.

владеть:

- способом освоения классических и новых знаний в профессиональной и гуманитарной деятельности;

□ навыками восприятия, осмысления и оценки произведений художественной культуры.

Темы и разделы курса:

1. Основные понятия и язык науки об искусстве. Критерии научности в искусствознании

Искусствознание в системе гуманитарных наук. История искусства, теория, критика. Виды и жанры. Понятие формы, стиля. Проблема и критерии научности в искусствознании. Особенности научного языка.

2. Подходы и суждения об искусстве в античности и средневековье

Концепции Аристотеля и Платона. Понятие «мемесиса» и «катарсиса». Труды Витрувия. Особенности понимание искусства в средние века. Проблема канонического искусства.

3. Понимание искусства в эпоху Возрождения. Концепции и подходы

Концепции и подходы. Гуманизм. Открытия Леонардо да Винчи.

Концепция Вазари.

4. Формирование искусствознания как науки. Концепции искусства в эпохи классицизма, просвещения и романтизма

Складывание концепций искусства в эпоху классицизма и барокко. Академическая система. Концепции и подходы периода классицизма, просвещения и романтизма. Труды Винкельмана, концепции Гете, Лессинга. Искусствоведческая мысль в русской культуре 17-19 веков.

5. Основы современных методов и подходов в изучении искусства

Г. Вельфлин. Научное понимание проблемы стиля. Проблема внутренней логики художественной формы. «Основные понятия истории искусства». Понятие об иконологии. Символические смыслы искусства. Аби Варбург и Э. Пановский. Теоретики венской школы. А. Ригль и проблема «художественной воли». М. Дворжек: история искусства как история духа. Р. Арнхейм. Визуальное восприятие и визуальное мышление. Концепции Э. Гомбриха.

6. Доказательное искусствознание. Уровни и методы анализа

Искусствоведческое исследование как научная задача: способы и алгоритмы ее решения. Проблема системности подхода. Синтез современных подходов к искусствоведческому исследованию, основанный как на использовании формально-стилистических методов, так и на воссоздании культурно-исторических и смысловых контекстов на базе анализа текстов источников (документальных, литературных, эпистолярных).

Выставочный проект как способ презентации результатов научного исследования.

7. Практическое применение доказательных подходов

Проблемы подлинности и атрибуция произведений искусства как искусствоведческая задача.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Введение в когнитивные науки

Цель дисциплины:

Познакомить студентов с основами фундаментальных социальных, психологических и нейрофизиологических наук в изучении механизмов развития когнитивного потенциала человека.

Задачи дисциплины:

- Дать представление о теоретических основах и истории когнитивных наук.
- Ознакомить с методами психологического, нейронаучного и математического анализа в когнитивных науках,
- Развить у студентов навык осваивать и анализировать современные нейронаучные и психофизиологические исследования в области когнитивных наук.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- классические и новые научные результаты в области педагогических, психологических и естественных наук, необходимые для осуществления профессиональной и гуманитарной деятельности;
- основные методы и исследования в области психофизиологии, её связи с нейрокибернетикой, компьютерным моделированием, нейротехнологиями и другими дисциплинами.

уметь:

- критически оценивать различные подходы и интерпретировать их с точки зрения когнитивной нейронауки;
- выбирать адекватный метод математического анализа в соответствии с исследовательской задачей.

владеть:

- способном освоения классических и новых знаний в профессиональной и гуманитарной деятельности;
- применением методов математического моделирования и статистической обработки результатов когнитивной нейронауки.

Темы и разделы курса:

1. Базовые концепции и история когнитивных наук

Определение когнитивных наук. когнитивные науки как междисциплинарная область исследований. Основные дисциплины когнитивной науки: психология, лингвистика, нейронаука, информатика, когнитивная антропология, философия.

2. Основные понятия (язык) психологии

Психология как наука, изучающая закономерности возникновения, развития и функционирования психики и психической деятельности человека и групп людей. Фундаментальная психология, механизмы и законы психической деятельности, прикладная психология, психические явления в естественных условиях, практическая психология, психиатрия, психотерапия, проблемы эмоционального, личностного, социального характера.

3. Основные понятия (язык) нейронауки

Нейробиология, Нейрофизиология Клиническая нейронаука Когнитивная нейробиология Культурная нейронаука Нейролингвистика Нейропсихология. Нейроэвристика. Нейроэтология. Психофизиология. Социальная нейронаука, нейроархитектура, нейроэтика, нейроэкономика

4. Основные методы психологии и педагогики

Методы сбора информации (самонаблюдение, наблюдение, изучение результатов деятельности, изучение документов, метод опроса, метод тестов, эксперимент, биографический метод); методы обработки данных (статистический анализ, другие математические методы; психологический анализ процесса и продуктов творческой деятельности; методы психологического воздействия (дискуссия, тренинг, формирующий эксперимент, убеждение, внушение, релаксация и другие).

5. Основные методы нейронауки

Нейровизуализация , методы, позволяющие визуализировать структуру, функции и биохимические характеристики мозга, Нейроинженерия использующая различные инженерные методы для изучения, восстановления, замены или укрепления нервной системы. Нейрофармакология.

6. Моделирование в когнитивных науках

Нейроинформатика. Вычислительная нейробиология - наука, использующая вычислительные процессы для того, чтобы понять, как биологические системы продуцируют поведение, информационные технологии (вычислительные технические средства и программное обеспечение, специализированные для сбора, ввода и обработки

психологических данных; программы обработки статистических данных; методы обработки больших данных).

7. Компьютерные нейротехнологии

Магнитно-резонансная томография (МРТ) (фМРТ). Компьютерная томография (КТ). Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ). Транскраниальная магнитная стимуляция. Микрополяризация. Оптогенетика. Нейробиоуправление.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Введение в сеточно-характеристический метод

Цель дисциплины:

Целью дисциплины является знакомство студентов с основами одного класса методов, используемых для решения гиперболических систем уравнений – сеточно-характеристическими методами. Студенты познакомятся с теоретическими основами сеточно-

характеристических численных методов, математическими моделями, описывающими динамическое поведение акустических, упругих, анизотропных и пористых сред. Существенное внимание будет уделено получению практических навыков реализации

исследовательских расчётных компьютерных программ. В ходе курса необходимо будет выполнить курсовой проект, заключающийся в разработке прикладного программного обеспечения на языке Python и/или C++.

Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся знаний по численным методам, применяемым для решения гиперболических систем уравнений;
- формирование у обучающихся знаний по аналитическому исследованию гиперболических систем уравнений;
- формирование умений и навыков реализации расчётных алгоритмов на языках Python/C++.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- фундаментальные основы построения численных методов решения гиперболических систем уравнений;
- понятия разностной задачи, аппроксимации, устойчивости, сходимости разностных схем;
- определяющие системы уравнений акустики, упругости, анизотропной упругости, двухконтинуальных систем.

уметь:

- аналитически исследовать гиперболические уравнения и системы уравнений;
- находить собственные числа и собственные вектора матриц аналитическими и численными методами;
- исследовать гиперболические уравнения и системы уравнений на аппроксимацию и устойчивость;
- строить структурные расчётные сетки;
- реализовывать на языке Python/C++ схемы на расширенном шаблоне;
- реализовывать на языке Python/C++ схемы на компактном шаблоне.

владеть:

- теоретическими и практическими знаниями о гиперболических системах уравнений и численных методах их решения.

Темы и разделы курса:

1. Основы численных методов

Дифференциальная задача, разностная задача, понятия аппроксимации, устойчивости, сходимости. Численное исследование порядка сходимости схемы.

2. Математические модели динамического поведения сред

Определяющие системы уравнений для акустического, линейно-упругого, анизотропного и пористого/насыщенного приближений.

3. Простейшее гиперболическое уравнение переноса

Вид уравнения, аналитическое решение, область зависимости, граничное и начальное условия.

4. Сеточно-характеристический метод

История развития, прямой и обратный методы, понятие характеристик, инвариантов Римана.

5. Многомерные гиперболические задачи

Метод расщепления по пространственным направлениям, метод расщепления по физическим процессам, структурные и неструктурные расчётные сетки.

6. Учёт различных реологий среды

Каноническая запись для акустической среды, вид матриц системы, количество и значения собственных чисел и собственных векторов задачи. Особенности упругой, анизотропной и пористой сред.

7. Граничные условия и контакт между средами

Явное выделение, количество условий на контакте, реализация граничных корректоров.

8. Различные подходы к одной волновой задаче

Построение расчётных алгоритмов (конечно-разностный, псевдоспектральный, конечно-элементный, метод спектральных элементов, конечно-объёмный, разрывный метод Галёркина) на примере акустической\упругой динамической задачи.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Введение в физику элементарных частиц

Цель дисциплины:

освоение современной экспериментальной и теоретической физики элементарных частиц.

Задачи дисциплины:

- овладение терминологией и методологией физики элементарных частиц;
- приобретение навыков анализа результатов физических экспериментов по физике частиц;
- изучение Стандартной модели и теорий за её рамками, проверяемых в существующих ускорительных и иных экспериментах.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

основы построения теорий физики элементарных частиц.

уметь:

решать задачи, возникающие в физике элементарных частиц.

владеть:

навыками поиска значимой информации, навыками самостоятельной работы.

Темы и разделы курса:

1. Фундаментальные взаимодействия и элементарные частицы.

Парадигма элементарных частиц и их взаимодействий. Типы фундаментальных взаимодействий: гравитационное, электромагнитное, сильное, слабое. Классификация частиц: адроны и лептоны, фотон и промежуточные бозоны. Классификация адронов, барионы и мезоны. Три поколения лептонов и кварков. Стандартная модель. Квантовые числа, характеризующие элементарные частицы. Время жизни частицы и ширина. Аддитивные и мультипликативные квантовые числа. Спин, четность P , C и T .

2. Релятивистская кинематика.

Инварианты и законы сохранения. Кинематические ограничения в реакциях взаимодействия $2 \rightarrow 2$. Переменные Манделштама. Эллипс рассеяния и эллипс рождения. Пороги для рождения частиц. "Подпороговое" рождение. Процессы взаимодействия частиц с ядрами в "кинематически запрещенных областях". Понятие "о кумулятивном числе". Кинематические ограничения в распадах частиц $1 \rightarrow 3$. График Далица.

3. Симметрии в физике частиц.

Теорема Нётер и сохраняющиеся величины. Теорема Вигнера и симметрии. Группа Пуанкаре и её представления, спин.

4. Сильное взаимодействие.

Составная структура адронов. Модель составных гиперонов Сакаты-Маркова-Окуня. Модель дробнозарядных кварков Гелл-Манна – Цвейга. Странность, гиперзаряд, формула Гелл-Манна - Нишиджимы. Обобщение формулы Гелл-Манна - Нишиджимы для квантовых чисел s , b и t . $SU(3)$ -инвариантность сильных взаимодействий. Странность и $SU(3)$ -мультиплеты элементарных частиц. Октет и декуплет барионов. Октеты псевдоскалярных и векторных мезонов. Кварковый состав октетов и декуплета барионов. Необходимость введения квантового числа – цвета. Изотопическая инвариантность сильных взаимодействий. Изотопический спин. Соотношения между амплитудами различных процессов. Соотношения между амплитудами распада изобары. Соотношения между амплитудами рассеяния нуклонов на нуклонах и пи-мезонов на нуклонах. Соотношения между амплитудами распада векторных мезонов на два псевдоскалярных мезона. G -четность. Связь G -четности с зарядовой C -четностью и изотопическим спином. Правила отбора по G -четности в распадах мезонов. "Восьмеричный путь". Формула Гелл-Манна-Окубо. Соотношения между массами адронов, следующие из унитарной симметрии.

5. Элементы теории рассеяния.

Сечение рассеяния и способы его определения. Квантовомеханическое рассеяние в приближении Борна. Формфакторы. S -матрица. Связь вероятности процесса с матричными элементами S -матрицы. Формула для ширины распада через матричный элемент S -матрицы и фазовый объем. Вывод выражения для эффективного сечения взаимодействия через матричный элемент S -матрицы и фазовый объем. Рекуррентные соотношения для многочастичного фазового объема. Унитарность S -матрицы. Оптическая теорема.

6. Матрица плотности в квантовой механике.

Статистический оператор. Поляризационные матрицы плотности для частиц со спином $1/2$ и 1 . Поляризация P и асимметрия A в реакциях рассеяния частиц. Вывод соотношения между P и A в реакции рассеяния частиц со спинами 0 и $1/2$.

7. Феноменологические подходы к описанию сильных взаимодействий

Глубоконеупругое рассеяние. Взаимодействие лептонов с нуклонами в партонной модели. Бьеркеновская переменная x и ее физический смысл. Структурные функции и сечения. Взаимодействие адронов при больших энергиях и переданных импульсах s и t . Правила кваркового счета. Дипольная формула для формфакторов нуклонов.

8. Квантовая электродинамика.

Описание процессов взаимодействия с помощью диаграмм Фейнмана. Эффективные теории поля. Уравнение Дирака. Биспиноры, матрицы Дирака и их свойства. Формулы для следа от произведения нескольких гамма-матриц. Правила Фейнмана для квантовой электродинамики в лестничном приближении. Фейнмановский пропагатор, калибровочная инвариантность. Комптоновское рассеяние в наинизшем порядке по константе связи, следствия калибровочной инвариантности для амплитуды. Формула Клейна-Нишины для сечения. Рассеяние $e-e$ в КЭД. Матричные элементы и сечение, следствия калибровочной инвариантности. Рассеяние света на свете. Эффективное действие Эйлера-Гейзенберга. Поиск аксионов и других экзотических частиц, взаимодействующих с электромагнетизмом. Электромагнитные процессы в ускорителях частиц: электромагнитная диссоциация.

9. Слабое взаимодействие.

Четырех-фермионное слабое взаимодействие. Бета-распад нейтрона и гиперонов. Спектр электронов. Зависимость вероятности распада от энергывыделения. Рассеяние нейтрино на лептонах. Обратный бета-распад, зависимость сечений от энергии и переданного импульса. Теория электрослабого взаимодействия Вайнберга-Салама. Слабый изоспин. 9 членов лагранжиана модели. Калибровочная инвариантность. Спонтанное нарушение симметрии. Возникновение масс калибровочных бозонов W и Z . Нейтральные токи. Константы связи нейтральных токов с лептонами и кварками как функции угла Вайнберга. Свойства W , Z -бозонов, распады $W \rightarrow l\nu$ и $Z \rightarrow \nu\nu$. Число сортов нейтрино из ширины распада Z -бозона в невидимые моды. Хиггсовский бозон и его свойства. Константы связи и ширина распада $H \rightarrow ll$.

10. За пределами Стандартной модели.

Бегущие константы связи фундаментальных взаимодействий α_1 , α_2 , α_3 . Основные идеи великого объединения (GUT). Квинтет кварков и лептонов в первом поколении. Лептокварки, распад нуклона. Понятие о суперсимметрии. Аксион КХД и аксионоподобные частицы.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Взаимодействие излучения с веществом

Цель дисциплины:

Дать базовые знания о физических механизмах, протекающих в твердых, газовых и жидких средах, а также о возможных изменениях оптических, теплофизических и механических свойств материалов при воздействии на них лазерного или нейтронного излучения.

Задачи дисциплины:

- Развить представления о нелинейных и когерентных явлениях при взаимодействии лазерного излучения с резонансными и нерезонансными средами.
- Получить знания и возможность выполнять оценки по возможным результатам поведения сред под воздействием лазерного или нейтронного излучения
- По окончании курса, предполагается, что студенты овладеют методами теории нелинейной и когерентной оптики, уравнениями и теоретическими подходами для описания поведения точечных и протяженных дефектов в твердых телах, ознакомятся с экспериментальными результатами по изменению микроструктуры и свойств реакторных материалов, используемых в атомной энергетике.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- порядки численных величин, характерные для процессов взаимодействия лазерных импульсов с различными средами.;
- общие подходы к решению прикладных и теоретических задач в области физических процессов в топливе ядерных реакторов;
- основные теплофизические и механические свойства ядерного топлива;
- основные характеристики эволюции микроструктуры, теплофизических и механических свойств ядерного топлива с ростом выгорания.

уметь:

- абстрагироваться от несущественного при моделировании реальных физических ситуаций;

- квалифицированно использовать полученные знания для решения простейших практических задач взаимодействия лазерных импульсов с различными средами;
- пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных, прикладных и технологических задач;
- делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;
- производить численные оценки по порядку величины;
- делать качественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах;
- видеть в технических задачах физическое содержание;
- осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики;
- эффективно использовать полученную методическую подготовку в области решения задач физики процессов в топливе ядерных реакторов для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

владеть:

- практическими навыками исследования и решения теоретических и прикладных задач;
- навыками теоретического анализа реальных задач в разных областях физики процессов в топливе ядерных реакторов;
- умением искать теоретические объяснения экспериментальным результатам и экспериментальные подтверждения теоретическим моделям
- навыками освоения большого объема информации;
- культурой постановки и моделирования физических задач, навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления их с теоретическими расчетами;
- навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой, ведения поиска и ориентирования в библиографии.

Темы и разделы курса:

1. Распространение и взаимодействие лазерных импульсов с резонансными средами.

Вывод уравнений для описания взаимодействия лазерных импульсов с резонансными средами. Различные режимы взаимодействия лазерного излучения с резонансными средами. Когерентное взаимодействие: фотонное эхо, 2π - и π -импульсы, светоиндуцированная прозрачность. Волны просветления в резонансных поглощающих средах. Эффект Дике. Охлаждение атомов резонансными лазерными пучками. Эффект светоиндуцированного дрейфа атомов (молекул) в лазерном поле и возможность разделения изотопов. Резонансное преобразование частот в многоуровневых средах

2. Термическое воздействие импульсов лазерного излучения на материалы.

Элементы теории лазерной резки и лазерной сварки. Воздействие лазерных импульсов на загрязненные нефтью водные поверхности. Введение в технологию модификации поверхностных слоев твердых материалов (сплавов) с использованием импульсов лазерного излучения.

3. Точечные и протяженные дефекты в реакторных материалах.

Точечные дефекты в твердых телах. Механизмы образования точечных дефектов в условиях термодинамического равновесия и при наличии радиационного облучения. Дислокации, дислокационные петли. Газонаполненные пузырьки и вакансионная пористость. Преципитаты - включения вторичных фаз.

4. Циркониевые сплавы в условиях эксплуатации в реакторах с водяным охлаждением.

Механические, физические и коррозионные свойства циркониевых сплавов. Физические процессы, роль легирования и микроструктуры, которые определяют режимы и скорость коррозии циркониевых сплавов. Эволюция микроструктуры и механических свойств циркониевых сплавов в условиях реакторного облучения. Модели роста оксидных пленок. Наводороживание циркониевых сплавов, гидриды в циркониевых оболочках тепловыделяющих элементов.

5. Физические процессы в топливе ядерных реакторов.

Деления ядер в топливе. Осколки деления, длины торможения ядер. Процессы, определяющие диффузию атомов в ядерном топливе. Выход осколков деления из топлива. Нарботка и неоднородное распределение плутония по радиусу топливной таблетки. Оксидное топливо с содержанием гадолиния. Процессы, определяющие теплопроводность топлива на основе диоксида урана.

6. Эволюция микроструктуры, теплофизических и механических свойств ядерного топлива с ростом выгорания.

Микроструктура ядерного топлива до облучения в реакторе. Рост топливных зерен. Процесс радиационного доспекания топлива. Распухание топлива - твердотельное и газовое. Формирования рим-структуры на краю топливных таблеток при высоких выгораниях. Скорость формоизменения топливных таблеток при наличии термомеханических напряжений - ползучесть поликристаллического топлива. Зависимость теплопроводности диоксидного топлива от температуры и выгорания.

7. Выход газовых продуктов деления из топлива и термомеханическое поведение тепловыделяющих элементов.

Феноменология поведения газовых продуктов деления в топливе на основе диоксида урана. Формирование и рост внутриверенных и межверенных газовых пузырьков в процессе эксплуатации топлива. Эффект перколяции межверенной пористости в топливе. Модели выхода стабильных и радиоактивных продуктов деления из топлива. Термомеханическое взаимодействие топливных таблеток с оболочкой твэла. Эффект замедленного гидридного растрескивания. Эффект йодного растрескивания оболочки твэла под напряжением. Термомеханическое поведение твэлов и выход активности при разгерметизации.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Взаимодействие плазмы с конструкционными материалами

Цель дисциплины:

Дать базовые знания об основных физических процессах, происходящих при взаимодействии плазмы с конструкционными материалами как с целью формирования фундаментальных физических представлений о взаимодействии плазмы с твердотельными материалами, так и для приобретения практических навыков по применению полученных знаний при решении прикладных физических и научно-технических задач, в частности, для решения задач, связанных с разработкой и созданием первой стенки международного экспериментального термоядерного реактора ИТЭР.

Задачи дисциплины:

- Сформировать представление о взаимодействии плазмы с поверхностью материалов как совокупности большого количества одновременно протекающих физических процессов, относительная роль и влияние которых как на динамику взаимодействия, так и его конечные результаты (что произошло с материалом?) существенным образом зависят от условий облучения материала плазмой.
- Предполагается, что по окончании курса студенты приобретут четкие представления об основных физических явлениях, имеющих место быть при взаимодействии плазмы с конструкционными материалами, и сумеют применять полученные знания для решения практических задач, связанных с взаимодействием плазмы с материалами.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные физические процессы, развивающиеся при взаимодействии плазмы материалами;
- теоретические и экспериментальные методы, применяемые при изучении взаимодействия плазмы с материалами;
- последствия воздействия плазмы на материалы в зависимости от характеристик плазмы, условий облучения и сорта материала.

уметь:

- проводить самостоятельно и в составе коллектива экспериментальные/теоретические исследования в области взаимодействия плазмы с материалами;
- уметь выбирать и применять на практике адекватные методы диагностики;
- получать максимально точные значения измеряемых величин и правильно оценивать степень их достоверность;
- анализировать и обобщать результаты экспериментальных/теоретических исследований;
- выявлять и оценивать имеющиеся проблемы/противоречия и ставить новые задачи исследований.

владеть:

- экспериментальными методами исследования взаимодействия плазмы с материалами;
- навыками проведения модельных расчетов;
- культурой представления своих результатов на семинарах и конференциях;
- навыками написания научных статей.

Темы и разделы курса:

1. Вводный раздел: разрушительная и созидательная роль плазмы при облучении конструкционных материалов.

Умеренные потоки энергии. Улучшение свойств материалов при облучении плазмой (плазменные технологии).

Большие потоки энергии. Эрозия поверхности, объемное разрушение материалов под воздействием плазмы.

Проблема материалов первой стенки международного экспериментального термоядерного реактора ИТЭР.

2. Баланс энергии при взаимодействии потоков плазмы с материалами.

Основные каналы потерь энергии и их относительный вклад в общий баланс в зависимости от характеристик плазменного потока и условий облучения.

Нагрев поверхности. Распространение тепловой волны вглубь материала. Тепловой скин-слой. Предельный поток энергии, который может поглощаться материалом за счет теплопроводности.

3. Эффект экранировки.

Испарение материала. Ионизация пара. Образование мишенной плазмы перед поверхностью. Кулоновское торможение плазменного потока в плотной мишенной плазме. Поглощение энергии потока. «Vapor shielding effect» - эффект экранировки поверхности материала от воздействия плазменного потока слоем мишенной плазмы.

Энергетический порог экранировки для разных материалов. Результаты расчетов и экспериментов.

4. Свойства плазмы экранирующего слоя.

Формирование, динамика и структура экранирующего слоя в зависимости от сорта облучаемого материала и интенсивности облучения.

Характеристики приповерхностной плазмы: плотность, температура, элементный состав, ионизационное состояние. Влияние магнитного поля на параметры экранирующего слоя.

5. Эффективность экранировки.

Механизмы передачи энергии на поверхность облучаемого материала через экранирующий слой.

Эффект «самоэкранировки» плотных (столкновительных) плазменных потоков.

Эффективность ослабления теплового потока на поверхности материала в зависимости от характеристик потока и условий облучения.

6. Преобразование энергии плазмы в излучение.

Преобразование энергии налетающего плазменного потока в излучение мишенной плазмы. Воздействие излучения на окружающие материалы. Эрозия материалов под воздействием света. Характер разрушения поверхности.

7. Излучение мишенной плазмы.

Характеристики излучения мишенной плазмы. Интенсивность и спектр излучения. О возможности создания мощных источников EUV-излучения (2 – 30 нм) на основе взаимодействия потоков плазмы с материалами.

8. Механизмы эрозии конструкционных материалов под действием плазмы.

Механизмы эрозии конструкционных материалов под действием плазмы.

Классические механизмы эрозии: физическое распыление, химическое распыление, радиационно-стимулированная эрозия.

Макроскопические механизмы эрозии: выброс частиц и капель с поверхности облучаемого материала. Хрупкое разрушение материалов. Кипение поверхностного слоя. Развитие неустойчивостей типа Релей-Тейлора или Кельвина-Гельмгольца в слое расплава с образованием капель. Образование кратера эрозии из-за перемещения расплава по поверхности.

9. Эрозионная стойкость конструкционных материалов.

Характер эрозии и поверхностных повреждений наиболее распространенных конструкционных материалов (сталь, медь, вольфрам, молибден, алюминий, титан, графит, углеграфитовые композиты др.). Классификация материалов по характеру разрушения поверхности. Сравнительный анализ эрозионной стойкости современных теплозащитных материалов.

10. Проблема материалов для первой стенки ИТЭР.

Международный экспериментальный термоядерный реактор ИТЭР. Характеристики плазмы в ИТЭР. Потоки тепла и частиц на стенку камеры ИТЭР во время стационарной работы токамака и переходных плазменных процессов. Эрозия материалов, обращенных к плазме. Проблема выбора теплозащитных материалов для первой стенки ИТЭР. Критерии выбора материалов. Наиболее перспективные материалы для первой стенки и дивертора ИТЭР. Результаты испытаний материалов.

11. Плазменная технология. Физические основы импульсной обработки поверхности.

Плазменная технология. Упрочнение конструкционных материалов импульсной плазмой. Повышение микротвердости, увеличение коррозионной стойкости, снижение коэффициента трения, рост износостойкости и т.п. Физические основы импульсной обработки поверхности.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Вычислительные методы

Цель дисциплины:

Обучить основным методам численно-математического моделирования на практических примерах.

Задачи дисциплины:

Изучение основ численной линейной алгебры и её приложений. Изучение методов оптимизации и решения интегральных и дифференциальных уравнений. Введение в метод Монте-Карло и его приложения. Знакомство со стандартными библиотеками языка Python.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

Основы численной линейной алгебры, методов решения дифференциальных и интегральных уравнений, а также методов Монте-Карло.

уметь:

Реализовывать простейшие версии основных алгоритмов для решения задач численного моделирования и использовать стандартные специализированные библиотеки.

владеть:

Вычислительными методами.

Темы и разделы курса:

1. Векторные и матричные нормы. Унитарные матрицы. SVD разложение. Проекторы. Задача о наименьших квадратах. QR факторизация.

Рассматриваются векторные и матричные нормы. Кратко напомним об унитарных матрицах и проекторах. Приводится задача о SVD разложении и алгоритмах его реализующих. Задача о наименьших квадратах и QR факторизация

2. Вычисления с плавающей точкой. Вычислительная устойчивость.

Представление числа в экспоненциальной форме. Особенности вычисления с плавающей точкой. Понятие об устойчивости вычислительной схемы. Вычислительная устойчивость.

3. Матричный ранг. Приближение низкого ранга и приложения SVD.

Матричный ранг. Приближение низкого ранга. Применение SVD разложения в понижении размерности задачи и другие приложения SVD.

4. Системы линейных уравнений. Число обусловленности.

Методы решения систем линейных уравнений (СЛАУ). Основные алгоритмы решения СЛАУ и библиотеки их реализующие. Понятие числа обусловленности для алгоритма решения СЛАУ.

5. Собственные векторы и собственные значения. Методы решения симметричной задачи на собственные значения.

Численная задача поиска собственных векторов и собственных значений. Методы и алгоритмы решения симметричной задачи на собственные значения.

6. Разреженные матрицы. Библиотеки numru и sciru. Итеративные методы линейной алгебры.

Понятие разреженной матрицы и алгоритмы работы с ними. Библиотеки numru и sciru и их реализация итеративных методов линейной алгебры.

7. Решение систем нелинейных уравнений. Введение в методы оптимизации.

Основные методы решения систем нелинейных уравнений. Особенности реализации методов решения систем нелинейных уравнений. Введение в методы оптимизации. Основные алгоритмы численной оптимизации.

8. Численное интегрирование и дифференцирование. Методы интерполяции. Решение интегральных уравнений.

Численное интегрирование и дифференцирование. Точность метода численного дифференцирования и интегрирования. Основные реализации методов численного интегрирования и дифференцирования. Методы интерполяции. Решение линейных интегральных уравнений. Реализация методов решения интегральных уравнений.

9. Основные численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных.

Основные численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных. Точность основных методов обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных. Библиотеки, реализующие основные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных.

10. Введение в методы Монте-Карло. Методы сэмплирования.

Введение в методы Монте-Карло. Понятие псевдослучайности и генерация псевдослучайных чисел. Основные методы сэмплирования. Скорость работы и применимость основных методов сэмплирования.

11. Марковские цепи Монте-Карло. Алгоритм Метрополиса - Гастингса. Сэмплирование по Гиббсу. Гамильтонов Монте-Карло.

Марковские цепи Монте-Карло. (МЦМК). Методы семплирования на основе МЦМК. Алгоритм Метрополиса — Гастингса. Сэмплирование по Гиббсу как частный случай алгоритма Метрополиса-Гастингса. Понятие гамильтонова Монте-Карло и его реализация.

12. Модели пространства состояний. Линейные динамические системы. Фильтр Калмана.

Модели пространства состояний. Основы анализа временных рядов. Линейные динамические системы как представление временного ряда. Баесовская сеть как линейная динамическая система. Фильтр Калмана. Дискретный фильтр Калмана и задача прогнозирования.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Диагностика высокотемпературной плазмы

Цель дисциплины:

усвоение студентами основных методов диагностики параметров инерциально удерживаемой плазмы и высокотемпературной нестационарной плотной плазмы, получаемой при нагреве и сжатии термоядерных мишеней, облучаемых мощным лазерным излучением.

Задачи дисциплины:

освоение студентами основных методов измерения различных рентгеновских и корпускулярных потоков, возникающих при облучении мишеней и ознакомление студентов с различной диагностической аппаратурой, применяемой на мощных лазерных установках, в частности на установке «Искра-5».

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные определения плазмы;
- основные характеристики лазерного излучения;
- различия в принципах построения систем с магнитным удержанием плазмы и систем на основе инерциального удержания с использованием различных драйверов;
- критерии достижения энергетически выгодной термоядерной реакции;
- типы применяемых приемников различного вида излучений;
- основные методы диагностики плазмы, в том числе: оптические, рентгеновские, корпускулярные, нейтронные;
- иметь представление о проблемах управляемого термоядерного синтеза и основных принципах диагностики плазмы на мощных лазерных установках.

уметь:

- обрабатывать экспериментальные данные (двумерные изображения, реальные осциллограммы, спектрограммы и т.д.);

- пользоваться простейшими средствами измерений;
- проводить анализ и расчет погрешностей проведенных измерений.

владеть:

- методологией выбора адекватных методов исследования;
- навыками самостоятельной работы в лаборатории и Интернете;
- культурой постановки и моделирования физических задач.

Темы и разделы курса:

1. Что такое плазма?

Определение плазмы.

Радиус (расстояние) Дебаевского экранирования.

2. Управляемый термоядерный синтез и физика высоких плотностей энергии.

УТС с магнитным удержанием плазмы:

- Минимально необходимая температура плазмы.

- Критерий Лоусона.

Инерциальный термоядерный синтез:

- Основные понятия.

- Аналог критерия Лоусона.

- Минимальная требуемая энергия лазера для зажигания твердой сплошной мишени.

- Мишени прямого облучения.

- Мишени непрямого облучения (цилиндрический и сферический кожух-конвертер).

3. Детекторы рентгеновского излучения и их применение.

Фотоэмульсионный детектор.

Сцинтилляционный детектор.

Приборы с зарядовой связью.

Вакуумные рентгеновские диоды.

Полупроводниковые рентгеновские диоды.

Электронно-оптические рентгеновские регистраторы(хронограф, лупа времени).

Микроканальные регистраторы.

Рентгеновский калориметр.

4. Формирование рентгеновских изображений.

Камера – обскура (оптическая схема, увеличение, пространственное разрешение).

Рентгеновские микроскопы:

- Схема Киркпатрика — Баеза.
- Схема Вольтера.
- Использование многослойных интерференционных структур.
- Использование кристаллов.

Зонные пластины Френеля.

5. Спектрографы для рентгеновского излучения.

Спектрографы с кристаллическими диспергирующими элементами:

- Спектрограф с плоским кристаллом.
- Спектрограф с выпуклым кристаллом.
- Спектрограф с фокусировкой по схеме Иоганна.
- Спектрограф с кристаллом, изогнутым по сферической поверхности.

6. Спектрометрия импульсного рентгеновского излучения.

Метод краевых фильтров (К-фильтров).

Метод фильтров Росса.

Метод флуоресцентного конвертера.

Метод поглощающих ("серых") фильтров.

7. Корпускулярная диагностика плазмы.

Ионный коллектор.

Трековые детекторы.

Масс-спектрограф Томсона.

8. Нейтронные измерения.

Измерения интегрального нейтронного выхода:

- Метод протонов отдачи.
- Метод активационных детекторов.
- Метод затянутой регистрации.

Измерения ионной температуры по уширению нейтронного импульса на заданном расстоянии (время-пролетная методика).

9. Диагностика сжатого ядра мишени.

Регистрация изображений в собственном излучении ядра.

Излучение примесных газов.

Спектроскопия линий примесных ионов.

Рентгеновское зондирование с использованием внешнего источника.

10. Диагностика заряженных продуктов термоядерных реакций. Области применимости методов диагностики $\langle pr \rangle$.

Спектры заряженных ионизированных частиц.

Ядра отдачи.

Активационная диагностика параметров $\langle pr \rangle$ и $\langle p \Delta r \rangle$.

Вторичные термоядерные реакции:

- Спектры вторичных протонов и нейтронов.

- Выходы вторичных частиц.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Дополнительные разделы квантовой теории поля

Цель дисциплины:

- изучение дополнительных глав квантовой теории поля, которые позволяют сформировать более широкий взгляд на достигнутые в последние годы успехи и понять перспективы дальнейшего развития этого научного направления.

Задачи дисциплины:

освоение методов вычисления функций Грина квантовых полей; освоение теории перенормировок; освоение ренормгрупповых методов; знакомство с аналитическими методами квантовой теории поля.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

– принципы перенормировки квантовых полей, ренормгруппу, аналитические методы исследования квантовых полей.

уметь:

– выделять перенормируемые взаимодействия, вычислять интегралы Фейнмана, перенормировать простейшие теории, вычислять ренормгрупповые коэффициенты.

владеть:

– навыками освоения большого объема информации, навыками самостоятельной работы.

Темы и разделы курса:

1. Функции Грина в квантовой теории поля. Метод производящих функционалов.

Функции Грина в квантовой теории поля. Диаграммы Фейнмана. Типы диаграмм. Метод производящих функционалов для получения связанных функций Грина. Почему важны функции Грина.

2. Ультрафиолетовые расходимости петлевых интегралов. Методы регуляризации. Регуляризация Паули-Вилларса.

Демонстрация методов вычисления петлевых интегралов на примере однопетлевого вклада в 4х-точечную функцию Грина в скалярной теории с самодействием. Метод фейнмановских параметров, поворот Вика.

Причина появления ультрафиолетовых расходимостей в петлевых интегралах. Методы регуляризации. Регуляризация Паули-Вилларса.

3. Размерная регуляризация. Спиноры и матрицы Дирака в пространстве произвольной размерности. Примеры вычислений фейнмановских интегралов.

Размерная регуляризация. Нахождение однопетлевых вкладов в 2х и 4х точечные функции Грина в скалярной теории. Спиноры и матрицы Дирака в пространстве произвольной размерности. Общие формулы для нахождения фейнмановских интегралов.

4. Введение в теорию перенормировок. Стандартная схема перенормировки. Схема вычитаний на массовой поверхности в скалярной теории (однопетлевое приближение).

Введение в теорию перенормировок. Стандартная схема перенормировки. Схема вычитаний на массовой поверхности в скалярной теории (однопетлевое приближение).

5. БПХЦ-схема перенормировок. Введение в перенормировку многопетлевых диаграмм.

БПХЦ-схема перенормировок. Введение в перенормировку многопетлевых диаграмм. Рекурсивная процедура построения лагранжиана контрчленов.

6. Метод подсчета степеней расходимостей. Перенормируемые и неперенормируемые теории. Схема минимальных вычитаний. Особенности схемы минимальных вычитаний.

Метод подсчета степеней расходимостей. Перенормируемые и неперенормируемые теории.

Классификация неперенормируемых теорий. Схема минимальных вычитаний. Особенности схемы минимальных вычитаний.

7. Перенормировка в квантовой электродинамике. Калибровочная инвариантность и перенормировки. Тождества Уорда

Перенормировка в квантовой электродинамике. Калибровочная инвариантность и перенормировки. Тождества Уорда. Вывод тождеств Уорда в КЭД. Следствия тождеств Уорда. Доказательство перенормируемости КЭД во всех порядках теории возмущений.

8. Ренормализационная группа. Ренормгрупповое уравнение. Вычисление ренормгрупповых коэффициентов.

Свобода в выборе перенормировочного предписания. Ренормализационная группа и перенормируемость теории. Ренормгрупповое уравнение. Ренормгрупповые коэффициенты в однопетлевом приближении в скалярной теории. Вычисление ренормгрупповых коэффициентов во всех порядках теории возмущений. Уравнение Калана-Симанчика.

9. Применения ренормгруппы. Анализ асимптотического поведения функций Грина. Теорема Вайнберга. Ведущие логарифмы.

Применения ренормгруппы. Анализ асимптотического поведения функций Грина. Теорема Вайнберга. Суммирование ведущих логарифмов на примере 2х-точечной функции Грина в скалярной теории.

10. Эффективные масса и константа связи. Разновидности высокоэнергетического и низкоэнергетического поведения. Асимптотическая свобода.

Метод подсчета степеней расходимостей. Перенормируемые и неперенормируемые теории.

Классификация неперенормируемых теорий. Схема минимальных вычитаний. Особенности схемы минимальных вычитаний.

11. Спектральные представления функций Грина. Оптическая теорема. Представление Челлена-Лемана.

Полнота гильбертова пространства. Вывод оптической теоремы. Получение представления Челлена-Лемана для пропагатора.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Инструменты разработки и командного взаимодействия в научном программировании

Цель дисциплины:

Дать студентам представление о культуре разработки компьютерных программ.

Задачи дисциплины:

Познакомить студентов с системами сборки Gradle и Maven, а также с понятием непрерывной интеграции на примере сервера TeamCity.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

Основы языка программирования Kotlin.

уметь:

Собирать программные проекты, созданные на языке Kotlin.

владеть:

Инструментами разработки (в т. ч. командной) на языке Kotlin.

Темы и разделы курса:

1. Введение и системы сборки. Основы Gradle

Введение в системы сборки. Необходимость систем сборки для сложных проектов. Системы сборки для языка Java Обзор системы автоматической сборки Gradle. Инициализация проекта с Gradle.

2. Система сборки Gradle. Детали

Система сборки Gradle. Плагины и задачи в Gradle. Зависимости в Gradle.

3. Система сборки Maven. Основы.

Сходства и отличия систем сборки Maven и Gradle. Основные особенности системы сборки Maven.

4. Система сборки Maven. Детали.

Система сборки Maven. Плагины и задачи в Maven. Зависимости в Maven. Сравнение сборки одного и того же проекта с помощью Gradle и Maven

5. Введение в системы контроля версий, обзор.

Контроль версий. Необходимость контроля версий кода. Варианты реализации контроля версий. Современные системы контроля версий.

6. Система контроля версий Git.

Git как система контроля версий. Основные команды Git. Использование git для совместной разработки.

7. Обзор сред разработки для языка Kotlin.

Основные среды разработки для языка Kotlin и их особенности. IntelliJ IDEA от JetBrains как современная среда разработки и конкурирующие среды разработки: Eclipse и другие.

8. Обзор серверов непрерывной интеграции.

Особенность групповой работы над кодом. Необходимость введения непрерывной интеграции. Основные серверы для непрерывной интеграции и их особенности.

9. Введение в TeamCity.

Основные особенности сервера непрерывной интеграции TeamCity. Рабочие сценарии в TeamCity. Создание нового сервера TeamCity.

10. Детальное рассмотрение TeamCity.

Продолжение работы с созданным сервером непрерывной интеграции TeamCity.

11. Интеграция TeamCity со средами разработки.

Основные среды разработки, интегрированные с TeamCity. Особенности интеграции различных сред разработки с TeamCity.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

История кино и анализ фильма: Россия

Цель дисциплины:

Обеспечить студентов объективными знаниями о взаимодействии различных эстетических и философских подходов к осмыслению истории развития мирового кино.

Курс предназначен для студентов, специализирующихся в области прикладной математики и физики, и ставит своей целью ознакомление их с основными моментами процесса становления не только искусствоведческих подходов, но и общекультурных и научно-технических аспектов этой проблематики.

Задачи дисциплины:

- Получение студентами серьезных знаний в области истории развития мирового кинематографа;
- достижение понимания особенностей и базовых предпосылок основных философских подходов и концепций;
- овладение методическими навыками самостоятельного анализа произведения киноискусства, работы с текстами;
- выработку у студентов общего представления о месте и значении киноискусства в истории человечества;
- выработка полноценного представления об основных проблемах, возникающих при анализе философских, религиозных и естественнонаучных подходов к теме.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

Взаимосвязь основных проблем религии, философии, естествознания и истории; место и значение христианского богословия в общей философской, научной и культурной традиции.

уметь:

Самостоятельно мыслить; раскрывать внутреннюю взаимосвязь всех видов научного и философского знания и связь их с христианским богословием.

владеть:

Навыками работы с философскими, религиозными и научными текстами.

Темы и разделы курса:

1. Введение

Предмет и задачи курса. Общее представление о киноведении. История теорий кино. Формирование целостной картины места кинематографа как культурного феномена. Его специфические особенности: кино – искусство, кино – средство массовой коммуникации, кино – мощнейший бизнес, принципиально невозможный в докапиталистическую эпоху. Обзор основных источников и пособий.

2. Предыстория появления кино. Возникновение кинематографа как эстетического феномена.

Постоянные усилия культуры в XIX веке в этом направлении. Феноменальная зависимость от уровня развития науки и техники. Эстетические чаяния и прорывы. Проблема реализма в искусстве вообще и в кинематографе в частности. Фотограммы Мьюбриджа и бесперспективность усилий Эдисона. Прорыв Люмьеров, линия Люмьеров и линия Мельеса.

3. 1910-е годы: становление монтажно — повествовательного языка кино.

Монтажно-повествовательные достижения Гриффита. Дореволюционное кино в России. Завершение освоения мировой культурой всех составных частей киноиндустрии. Окончательное понимание синтетической природы кино. Понятие о синестезии. Специфика кинематографического синтеза в сравнении с синтезом пластических искусств и театральным синтезом.

4. Режиссура в кино

Режиссура в кино, ее отличие от театральной режиссуры. Монтаж как метод режиссуры и специфический для кино смыслообразующий принцип. «Творимая реальность» Кулешова. Эволюция взглядов Эйзенштейна на монтаж и режиссуру, значение его теоретического наследия. Дзига Вертов. Многообразие типов монтажного построения в современном кино.

5. Литературные корни киноповествования

Проблемы сценария: техническое руководство для съемок или высокая литература. Сценарий как «стенограмма эмоционального порыва» /Эйзенштейн/. Борьба «авторского кино» со сценарием. «Прямое кино». Классификация основных сюжетных схем. Невербальные сценарные подходы в новейшей истории кино. «Камера-стило».

6. Изобразительный и звуковой ряд

Художник и оператор в работе над фильмом. Типы и особенности движения камеры, работа трансфокатора, значение ракурса. «Хаос» цвета и «гармония» виража. Звуковой ряд. Кино немое и звуковое. Графическое слово в фильме. Музыка, шумы. Фильм как музыкальная форма.

7. Человек в кадре. Проблемы актера в кино

Становление концепции актерской игры в истории кино. Понятие о фотогении и киногении. «Натурщик» Кулешова. Эйзенштейн: от типажа к актеру. Крах театрального подхода к экранному искусству. Мировые школы актерского мастерства. Кинозвезды и их принципиальное отличие от выдающихся киноактеров

8. Общие проблемы поэтики кино

Жанр. Стилль. Кино, ТВ и видео. Документальное и научно-популярное кино, мультипликация. Экспериментальные работы, Underground и параллельное кино. Долгожданное выделение искусства кино из всего потока аудиовизуальной культуры. Кино и интернет, общедоступность и связанная с ней десакрализация киносеанса. Убийственное сосуществование с рекламой.

9. Важнейшие эстетические течения в мировой кинокультуре

Общее знакомство с мировым кинопроцессом. Характеристика основных зарубежных национальных кинематографий /Италия, Германия, Франция, Англия, США, Япония /. Французский авангард, Германия 20-х — 30-х, переключки с аналогичными поисковыми работами в России. «Поэтический реализм» во Франции 30-х годов. Вклад стилистики фильмов «поэтического реализма» в художественный арсенал французского и мирового кино. Эстетика итальянского неореализма. Его истоки. Влияние теории и практики советского довоенного кино. Кризис неореализма. Итоги и значение. 60-е годы за рубежом. Английские (и не только) «рассерженные». Протестующая Италия: кино «контестации» там. Французская «новая волна», немецкое «новое кино». Специфика становления и развития Голливуда.

10. Кино стран «социалистического содружества»

Анджей Вайда и мощный подъем польского кино. Социалистическая Венгрия: Золтан Фабри, Иштван Сабо, Миклош Янчо. Расцвет чешской киношколы. Душан Макавеев в Югославии. Существенное истощение кино бывших соцстран в период перестройки. Мощнейшее вторжение Голливуда на национальные киноэкраны.

11. История отечественного кинематографа

Дореволюционное кино в России. Невероятный подъем к началу Первой мировой войны. Кризис на стыке эпох, уход за границу. Русское эмигрантское кино, Иван Мозжухин и другие его звезды. Победное становление советского кино. Гении советской кинорежиссуры: Кулешов, Эйзенштейн, Пудовкин, Довженко, Дзига Вертов. «Второй призыв» в кинематографию в конце 20-х. Проблемы освоения звука и пауза в Великую

Отечественную. Советское кино хрущевской «оттепели». Прорыв на экран талантливой молодежи. Содержательные и формальные находки. Сергей Бондарчук. Шукшин. Параджанов. Тарковский до Италии. Ранние фильмы Отара Иоселиани. Лариса Шепитько и Кира Муратова. Творчество Геннадия Шпаликова. Конец «оттепели», — начало периода «полочного» кино. В «ожидании» перестройки...

12. Российский кинематограф в постперестроечную эпоху и на современном этапе

Суть проблемы, ее сложность и актуальность. Потеря преемственности, попытки сохранения традиции. Неготовность мастеров к «продюсерскому» кино. Алексей Герман, Кира Муратова, Андрон Кончаловский, Никита Михалков, Александр Сокуров, Вадим Абдрашитов, Владимир Мотыль – вот связующие звенья, очень мало для нашей страны. «Новые» звёзды: кратковременность, случайность, нестабильность. Фокусировка всех практически неблагоприятных факторов: видео, компьютерные игры, интернет, тотальное мировое господство Голливуда, экономическая нестабильность, политическая невнятность. Попытки выхода из кризиса: новые имена, новые надежды.

13. Выдающиеся мастера зарубежного кино. Особенности современного мирового кинопроцесса.

Наше наследие: Федерико Феллини: «... всю свою жизнь я снимаю один большой фильм».

Ингмар Бергман: «Мои основные воззрения заключаются в том, чтобы вообще не иметь никаких основных воззрений».

Антониони и Занусси: кино «морального беспокойства».

Такие разные итальянцы: Лукино Висконти, Пьер Паоло Пазолини, Бернардо Бертолуччи, Этторе Скола, Марко Феррери.

80-е годы — английское кино на подъеме: от Кена Рассела к Питеру Гринуею.

Специфика современного американского кино. Тотальное господство Голливуда: плюсы и минусы. «Основано на реальных событиях» - неожиданный интерес к факту и подъем документального кино. Сверхкороткометражки мобильных телефонов.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

История, философия и методология естествознания

Цель дисциплины:

приобщить студентов к историческому опыту мировой философской мысли, дать ясное представление об основных этапах, направлениях и проблемах истории и философии науки, способствовать формированию навыков работы с предельными вопросами, связанными с границами и основаниями различных наук и научной рациональности, овладению принципами рационального философского подхода к процессам и тенденциям развития современной науки.

Задачи дисциплины:

- систематизированное изучение философских и методологических проблем естествознания с учетом историко-философского контекста и современного состояния науки;
- приобретение студентами теоретических представлений о многообразии форм человеческого опыта и знания, природе мышления, соотношении истины и заблуждения;
- понимание роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники и связанные с ними современные социальные и этические проблемы, умение различать исторические типы научной рациональности, знать структуру, формы и методы научного познания в их историческом генезисе, современные философские модели научного знания;
- знакомство с основными научными школами, направлениями, концепциями, с ролью новейших информационных технологий в мире современной культуры и в области гуманитарных и естественных наук;
- понимание смысла соотношения биологического и социального в человеке, отношения человека к природе, дискуссий о характере изменений, происходящих с человеком и человечеством на рубеже третьего тысячелетия;
- знание и понимание диалектики формирования личности, ее свободы и ответственности, своеобразия интеллектуального, нравственного и эстетического опыта разных исторических эпох.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- структуру естественных и социо-гуманитарных наук, специфику их методологического аппарата;
- соотношение принципов и гипотез в построении научных систем и теорий;
- основы современной научной картины мира, базовые принципы научного познания и ключевые направления междисциплинарных исследований;
- концепции развития науки и разные подходы к проблеме когнитивного статуса научного знания;
- проблему материи и движения;
- понятия энергии и энтропии;
- проблемы пространства–времени;
- современные проблемы физики, химии, математики, биологии, экологии;
- великие научные открытия XX и XXI веков;
- ключевые события истории развития науки с древнейших времён до наших дней;
- взаимосвязь мировоззрения и науки;
- проблему формирования мировоззрения;
- систему интердисциплинарных отношений в науке, проблему редукционизма в науке;
- теоретические модели фундаментальных процессов и явлений в физике и ее приложениях к естественным наукам;
- о Вселенной в целом как физическом объекте и ее эволюции;
- о соотношении порядка и беспорядка в природе, о проблемах нелинейных процессов и самоорганизующихся систем;
- динамические и статистические закономерности в природе;
- о роли вероятностных описаний в научной картине мира;
- принципы симметрии и законы сохранения;
- новейшие открытия естествознания для создания технических устройств;
- особенности биологической формы организации материи, принципы воспроизводства и развития живых систем;
- о биосфере и направлении ее эволюции.

уметь:

- эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, гипотезы, доказательства, законы;
- применять методологию естествознания при организации конкретных исследований;
- дать панораму наиболее универсальных методов и законов современного естествознания.

владеть:

- научной методологией как исходным принципом познания объективного мира;
- принципами выбора адекватной методологии исследования конкретных научных проблем;
- системным анализом;
- знанием научной картины мира;
- понятийным и методологическим аппаратом междисциплинарных подходов в науке.

Темы и разделы курса:**1. Возникновение и развитие науки на Западе и на Востоке**

Проблема возникновения науки в древности. Рецептурный и прикладной характер знания на Древнем Востоке. Рождение философии. Научные программы Платона, Аристотеля и Демокрита. Зарождение античной науки: математика, физика, астрономия и биология. Проблема социальной организации античной науки. «Мусический» культ и научно-философские школы. Александрийский Мусейон и дальнейшее развитие эллинистической науки. Наука Древнего Рима. Арабская средневековая наука. Наука в Европе в Средние века. Христианство и наука Спор веры и разума. Переосмысление античного наследия. Средневековый эмпиризм. Николай Кузанский и понятие бесконечности. Мировоззренческий поворот эпохи Возрождения. Возникновение науки Нового времени: основные концепции и ключевые персоналии. Ключевые исследовательские программы новоевропейской науки. Триумф ньютоновской физики и становление математического естествознания. Центральные теоретические постулаты и методы классического естествознания.

2. Методология научного и философского познания

Познание как философская проблема. Природа, основание и условия познания. Основные понятия: истина и ее критерии, истина и мнение, истина/заблуждение/ложь. Различные концепции истины. Чувственное и рациональное познание. Деление познавательных способностей (чувственность, рассудок, разум, понятие интеллектуальной интуиции). Субъект и объект познания. Возможности и границы познания. Период метафизики (XVII–XVIII вв.). Спор рационализма и эмпиризма Рационалистическое направление: метод дедукции и понятие интеллектуальной интуиции в философии Декарта и Спинозы. Декартовский пробабиллизм. Теория врожденных идей. Учение Лейбница об „истинах факта“ и „истинах разума“, о видах знания, об анализе и синтезе. Рационалистическая трактовка тезиса о соответствии бытия и мышления. Традиция английского эмпиризма: бэконовское учение об опыте, о роли индукции, об „идолах“ познания. Локковская модель научного познания. Тезис Беркли: быть — значит быть воспринимаемым. Юмовский скептицизм и психологизм, критика понятия причинности. Кантовское решение проблемы познания. Постановка вопроса о возможности познания. Пространство и время как формы чувственности. конструирование предметности в процессе познания. Разум как законодатель. Специфика кантовского понимания мышления. Критика возможности сверхчувственного познания. Понятие „вещи в себе“. Антиномии разума. Трактовка

познания в неокантианстве. Марбургская и баденская школы неокантианства. Неокантианская разработка теории познания. Деление наук на номотетические и идиографические. Проблема ценностей в Баденской школе. Логический позитивизм и «лингвистический поворот». Гносеологические вопросы в философии новейшего времени. Ф. Ницше: познание как выражение «воли к власти». Разум и интуиция в философии А. Бергсона. Природа познания и понимание истины в позитивизме и прагматизме. Теория познания в русской философской традиции: интуитивизм Н. Лосского. Отказ от идеи репрезентации у Д. Дьюи, Л. Витгенштейна, М. Хайдеггера. Логическая критика позитивизма К. Поппером: проблемы индукции и демаркации; принцип фальсификации; отношение к истине. Концепция роста науки К. Поппера: фаллибилизм и

теория правдоподобия. Развитие современной космологии и физики элементарных частиц.

Историческая критика позитивизма. Существуют ли «решающие эксперименты»? Тезис о

«несоизмеримости теорий». Куновская модель развития науки: научное сообщество и научная

парадигма, «нормальная» и «аномальная» фазы в истории науки. Модель исследовательских

программ И. Лакатоса: «жесткое ядро» и «защитный пояс гипотез»; «прогрессивный сдвиг

проблем» как критерий отброса исследовательских программ. Исторический релятивизм П.

Фейерабенда. Спор реализма и антиреализма в современной философии науки.

Социологизация современной философии науки. Спор о модели «внешней» и «внутренней»

истории Лакатоса. Место лаборатории в науке. Взаимоотношения науки и техники во второй

половине XX – начале XXI в.

Структура естественно-научного знания. Место математики и измерений. Место оснований и

теорий явлений. Место методологических принципов.

Взаимоотношение науки и техники. Происхождение техники и ее сущность. Проблема

научно-технического прогресса. Этические проблемы современной науки. Формы сочетания

науки и техники в XX в.

3. Современная философия о проблемах естественнонаучного знания

Понятие динамических и статистических закономерностей и вероятности как объективной характеристики природных объектов. Место принципов симметрии и законов сохранения.

Синергетика, самоорганизация и соотношение порядка и беспорядка. Модель глобального эволюционизма.

4. Современная философия о проблемах естественнонаучного знания

Особенности наук о живом. Вопрос о редукции биологии и химии к физике. Противоречия между природой и человеком в наши дни. Глобальные проблемы современной цивилизации, возможности экологической катастрофы. Биосфера, ноосфера, экология и проблема устойчивого развития.

Междисциплинарные подходы в современной науке.

5. Современная философия о проблемах социального и гуманитарного знания

Гуссерлевская критика психологизма в логике. Феноменология как строгая наука. Истина и метод: от разума законодательствующего к разуму интерпретирующему; Г.-Р. Гадамер, П. Рикер и др. «Философия и зеркало природы»: Р. Рорти. Философская антропология (Шелер, Гелен). Структурализм (Л. Леви-Брюль, К. Леви-Строс и др.); постструктурализм (Р. Барт, М. Фуко и др.). Фундаментальная онтология М. Хайдеггера. Герменевтика Х. Гадамера.

6. Наука, религия, философия

Религия и философское знание. Ранние формы религии. Многообразие подходов к проблемам

ранних религиозных форм: эволюционизм (У. Тейлор), структурализм (Леви-Брюль, Леви-Строс), марксизм.

От мифа к логосу: возникновение греческой философии, противопоставление умозрительного и технического. Натурфилософия, онтология, этика, логика. Гармония человека и природы в древневосточной философии. Человек и природа в традиции европейской культуры. Эволюция европейской мысли от “фюсис” античности — к “природе” и “материи” Нового Времени. Наука Нового времени как наследница греческой натурфилософии. Натурфилософские традиции прошлого и современные философские и научные подходы к пониманию природы, отношений человека и природы.

Взаимоотношение мировых религий с философией и наукой. Решение проблем соотношения веры и разума, свободы воли и предопределенности в различных ветвях христианства и в исламе. Проблема возможности существования религиозной философии. Религиозно-философские концепции немецких романтиков (Ф. Шлейермахер). Религиозная философия С. Кьеркегора. Границы существования религиозной философии в рамках католицизма (неотомизм), протестантизма, православия. Русская религиозная метафизика.

7. Проблема кризиса культуры в научном и философском дискурсе

Культ разума и идея прогресса эпохи Просвещения и антипросвещенческие иррационалистические течения конца XIX и вв. С. Кьеркегор, А. Шопенгауэр, Ф. Ницше. З. Фрейд, его последователи и оппоненты. Учение о коллективном бессознательном К.Г. Юнга. Антисциентизм и кризис культуры. Марксизм советский и западный, переосмысление марксистского наследия в творчестве представителей Франкфуртской школы социологии (М. Хоркхаймер, Т. Адорно, Г. Маркузе, Ю. Хабермас). Экзистенциализм (Ж.-П. Сартр, А. Камю, К. Ясперс), его основные проблемы и парадоксы.

Философский постмодерн (Лиотар, Бодрийар, Делез и др.). Образ философии и ее истории в современных философских дискуссиях.

8. Наука и философия о природе сознания

Феномен сознания как философская проблема. Знание, сознание, самосознание. Реальное и идеальное. Бытие и сознание. Сознание–речь–язык. Вещь–сознание–имя. Сверхсознание–сознание–бессознательное. Принцип тождества бытия и мышления (сознания): от элеатов до Г. Гегеля. Сознание и самосознание в философии Г. Гегеля. Проблематика сознания у философов XIX-XX вв.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Качественные методы гидродинамики

Цель дисциплины:

Дать студентам знания в области описания различных квантовых физических явлений и методы построения соответствующих математических моделей, показать соответствие и непротиворечивость системы постулатов, положенных в основу квантовой теории, существующим экспериментальным данным, что позволяет считать теорию достоверной. Дать навыки, позволяющие понять адекватность теоретической модели соответствующему физическому явлению.

Задачи дисциплины:

- Изучение свойств точно решаемых задач-моделей гидродинамических систем;
- изучение приближенных методов решения задач гидродинамики;
- изучение методов описания сложных систем
- овладение методами гидродинамики для описания свойств различных физических систем.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- Постулаты и принципы гидродинамики, методы описания гидродинамических систем, связь состояний и операторов с наблюдаемыми и измеряемыми величинами;
- основные свойства точно решаемых моделей гидродинамических систем;
- основные приближенные методы решения задач механики сплошных сред;
- методы описания сложных и незамкнутых систем;
- методы и способы описания систем многих частиц в гидродинамической теории;
- методы описания рассеяния микрочастиц в газах; описание взаимодействия электромагнитного излучения с газами.

уметь:

- Определять средние значения (физические величины) гидродинамических систем;

- применять разнообразные приближения для оценки гидродинамических процессов;
- применять стационарную теорию возмущений для определения распространения звука в океане;
- вычислять дифференциальные сечения рассеяния наночастиц различными потенциалами;
- определять возможные сценарии турбулентности.

владеть:

- Основными методами решения задач различных систем многих тел;
- навыками теоретического анализа реальных задач, связанных со свойствами микроскопических и наносистем, обладающих как дискретным, так и непрерывным спектрами.

Темы и разделы курса:

1. Гидродинамика горения газа

Медленное горение. Детонация. Распространение волны детонации. Соотношение между различными режимами горения. Конденсационные скачки.

2. Звуковые волны.

Скорость звуковой волны. Энергия и импульс звуковых волн. Распространение звуковых колебаний. Излучение звука колеблющимся телом. Излучение звука пульсирующим телом. Рассеяние звука на препятствиях. Рассеяние звука на малых частицах. Движение тел под действием звука. Звуковые волны при колебаниях температуры излучателя. Распространение звука в трубках. Поглощение звука. Акустическое течение. Геометрическая акустика. Собственные колебания.

3. Конвекция и диффузия

Свободная конвекция нагретой жидкости. Конвективная неустойчивость неподвижной жидкости. Восходящие потоки нагретого газа. Коэффициенты диффузии и термодиффузии. Диффузия взвешенных частиц в жидкости.

4. Одномерное течение газа

Истечение газа через сопло. Вязкое течение сжимаемого газа по трубе. Одномерное автомодельное течение. Характеристики. Инварианты Римана. Сильный взрыв в атмосфере. Теория мелкой воды.

5. Плоское течение газа

Потенциальное течение сжимаемого газа. Сверхзвуковое обтекание угла. Стационарные простые волны. Переход через звуковую скорость. Обтекание со звуковой скоростью. Дозвуковое обтекание тонкого крыла. Сверхзвуковое обтекание крыла.

6. Поверхностные явления

Движение жидкости по капиллярам. Формула Лапласа. Капиллярные волны. Влияние адсорбированных на движение жидкости.

7. Пограничный слой.

Ламинарный пограничный слой. Устойчивость течения в ламинарном пограничном слое. Логарифмический профиль скорости. Турбулентный пограничный слой. Турбулентное течение в трубах. Кризис сопротивления. Подъемная сила тонкого крыла.

8. Теплопередача в жидкости и газе

Распространение теплоты в среде. Нелинейная теплопроводность. Теплопередача при обтекании тел жидкостью. Нагревание тел при обтекании их жидкостью. Теплопередача в ламинарном пограничном слое. Теплопередача в турбулентном пограничном слое.

9. Течение вязкого газа и вязкой жидкости

Течение через трубки и поры. Движение тел в жидкости. Ламинарный след. Поглощение энергии в вязкой жидкости. Течение по трубе. Вязкость суспензий. Затухание гравитационных волн.

10. Течение идеальной жидкости и его физическая интерпретация

Обтекание тел жидкостью. Гравитационные волны на поверхности жидкости. Сила сопротивления при потенциальном обтекании. Внутренние волны в воде. Условие отсутствия конвекции.

11. Турбулентность

Развитая турбулентность. Турбулентный след. Релаксация турбулентного течения. Модель Фейгенбаума. Ренормализационные группы. Устойчивость течения по трубе. Странный аттрактор. Теорема Жуковского.

12. Ударные волны

Стационарный поток сжимаемого газа. Ударная адиабата. Слабые ударные волны. Распространение ударной волны по трубе. Ширина ударных волн. Солитонная структура фронта ударной волны. Неустойчивость ударных волн. Слабые разрывы. Косая ударная волна.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Квантовая электродинамика

Цель дисциплины:

дать студентам базовые знания необходимые для понимания различных физических явлений в нанофизике и навыки, позволяющие понять, как адекватность теоретической модели соответствующему физическому явлению, так и её пределы применимости; показать, в чем особенность физики на нано и мезо масштабах по сравнению с макроскопической и физикой; познакомить с инновационными приложениями нанофизики в высокотехнологичных отраслях промышленности и обрисовать перспективу дальнейшего развития нанотехнологий.

Задачи дисциплины:

- изучение математического аппарата квантовой механики и неравновесной квантовой кинетики применительно к задачам нанофизики;
- изучение методов решения базовых задач теории электронного транспорта в мезоскопических наносистемах;
- изучение транспортных свойств квантовых проволок (в том числе углеродных нанотрубок), квантовых точек, джозефсоновских контактов и наносистем с сильными электронными корреляциями (кулоновской блокадой);
- овладение студентами методами неравновесной квантовой кинетики для описания свойств различных конкретных физических наносистем.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- постулаты и принципы квантовой механики, как нерелятивистской, так и релятивистской, квантовой электродинамики;
- уравнения Клейна-Гордона и Дирака и их решения;
- принцип локальной калибровочной инвариантности, лагранжиан квантовой электродинамики, квантование электромагнитного и электрон-позитронного поля;
- постановку задачи рассеяния в квантовой электродинамике, S-матрицу, теорему Вика, диаграммы Фейнмана;
- интеграл по траекториям и его применение в квантовой электродинамике;

- собственно энергетические и вершинные диаграммы, поляризационный, массовый и вершинный операторы.

уметь:

- пользоваться аппаратом трехмерного векторного анализа;
- пользоваться аппаратом трехмерной тензорной алгебры;
- пользоваться аппаратом четырехмерных векторов и тензоров;
- решать задачи о рассеянии электронов во внешнем поле;
- решать задачи по теории возмущения с применением техники диаграмм Фейнмана;
- определять поляризационные, массовые и вершинные операторы стандартных задач квантовой электродинамики;
- решать задачи по определению радиационного смещения атомных уровней.
- пользоваться аппаратом трехмерной тензорной алгебры;
- пользоваться аппаратом четырехмерных векторов и тензоров;
- решать транспортные задачи с участием электронов и дырок;
- решать задачи о движении носителей заряда в наносистемах в заданном внешнем электрическом (магнитном) поле различной конфигурации;
- применять методы теории линейного отклика (формулы Кубо) и теории рассеяния для решения транспортных задач;
- решать задачи про транспорт в наносистемах в режиме кулоновской блокады, используя квантовые кинетические уравнения;
- решать задач про взаимодействие электромагнитных волн с плазмонными наноструктурами.

владеть:

- основными методами математического аппарата квантовой электродинамики, включая применение диаграмм Фейнмана и интеграла по траекториям;
- навыками теоретического анализа реальных задач квантовой электродинамики, связанных с рассеянием электронов как внешними полями, так и заряженными частицами, определением радиационных поправок к уровням энергии.

Темы и разделы курса:

1. Уравнения Клейна–Гордона и Дирака. Решения с положительными и отрицательными частотами. Волновая функция позитрона. Алгебра матриц Дирака. Уравнение Дирака во внешнем электромагнитном поле.

Уравнение Дирака получено из уравнения Клейна – Гордона путем извлечения

квадратного корня из правой и левой части и образование двух уравнений

Дирака с четырьмя компонентами спинора. При этом возникают 4 компоненты спинора, которые описывают 4 колеблющиеся по каждой из четырех осей ступки частиц вакуума. При этом колебание по пространственным осям можно свести к вращению вокруг оси. Причем, объясняется, почему проекция спина на каждую ось одинакова. Кроме того, решение уравнения Дирака описывает образование дискретных объемов. Причем описано образование, как элементарных частиц, так и планет и звезд. При этом внутри таких тел имеется источник энергии, имеющий мощность, варьируемую в зависимости от условий от малой величины до бесконечности.

2. Электромагнитное взаимодействие. Принцип локальной калибровочной инвариантности. Лагранжиан квантовой электродинамики. Система уравнений квантовой электродинамики.

Электромагнитное взаимодействие электрических зарядов с электромагнитным полем. Сила электромагнитного взаимодействия между покоящимися элементарными частицами дальнедействующая и изменяется с расстоянием как $1/r^2$ (закон Кулона). Интенсивность электромагнитных процессов в микромире определяется безразмерным параметром $e^2/\hbar c = 1/137$.

3. Квантование электромагнитного поля. Условие Лоренца в квантовой электродинамике. Вакуум электромагнитного поля. Хронологическое и нормальное произведения операторов. Связь операторов. Средние по вакууму от произведений операторов. Пропагатор фотонов в различных калибровках.

Квантование электромагнитного поля, означает, что электромагнитное поле состоит из дискретных энергетических посылок, фотонов. Фотоны это безмассовые частицы определенной энергии, определенного импульса и определенного спина. Чтобы объяснить фотоэлектрический эффект, Альберт Эйнштейн в 1905 году эвристически предположил, что электромагнитное поле состоит из частиц с энергией количества $h\nu$, где h постоянная Планка, а ν частота волны. В 1927 году Поль А.М. Дирак смог вплести концепцию фотона в ткань новой квантовой механики и описать взаимодействие фотонов с материей. Он применил технику, которая сейчас обычно называется вторичным квантованием, хотя этот термин в некоторой степени неправильно употребляется для электромагнитных полей, потому что они, в конце концов, являются решениями классических уравнений Максвелла. В теории Дирака поля квантуются впервые, и это также первый раз, когда постоянная Планка входит в выражения. В своей оригинальной работе Дирак использовал фазы различных электромагнитных мод (компоненты Фурье поля) и энергии мод в качестве динамических переменных для квантования (т.е. он переинтерпретировал их как операторы и постулировал коммутационные отношения между ними). В настоящее время более распространено квантование компонентов Фурье векторного потенциала.

4. Квантование электрон-позитронного поля. Хронологическое и нормальное произведения операторов поля. Связь операторов. Средние по вакууму от произведений операторов. Пропагатор дираковского поля.

Из теории Дирака следует, что электрон и позитрон при столкновении должны аннигилировать с освобождением энергии, равной полной энергии сталкивающихся частиц. Оказалось, что этот процесс происходит главным образом после торможения позитрона в веществе, когда полная энергия двух частиц равна их энергии покоя 1,0221 МэВ. На опыте были зарегистрированы пары γ -квантов с энергией по 0,511 МэВ, разлетавшихся в прямо противоположных направлениях от мишени, облучавшейся

позитронами. Необходимость возникновения при аннигиляции электрона и позитрона не одного, а как минимум двух γ -квантов вытекает из закона сохранения импульса. Суммарный импульс в системе центра масс позитрона и электрона до процесса превращения равен нулю, но если бы при аннигиляции возникал только один γ -квант, он бы уносил импульс, который не равен нулю в любой системе отсчёта.

5. Постановка задачи рассеяния в квантовой электродинамике. Представление взаимодействия. Инвариантная теория возмущений. S матрица. Представление матрицы рассеяния в виде суммы нормальных произведений операторов (теоремы Вика).

В физике элементарных частиц квантовая электродинамика (QED) это релятивистский квантовая теория поля из электродинамика. По сути, он описывает, как свет и иметь значение взаимодействуют, и это первая теория, в которой полное согласие между квантовая механика и специальная теория относительности Достигнут. QED математически описывает все явления с участием электрически заряженный частицы, взаимодействующие посредством обмена фотоны и представляет собой квант аналог классический электромагнетизм дающий полный отчет о взаимодействии материи и света.

Технически QED можно описать как теория возмущений электромагнитного квантовый вакуум. Ричард Фейнман назвал его "жемчужиной физики" за его чрезвычайно точные прогнозы таких величин, как аномальный магнитный момент электрона и Баранина сдвиг из уровни энергии из водород.

6. Графическое представление нормальных произведений операторов полей. Топологически эквивалентные нормальные произведения. Импульсное представление. Диаграммы Фейнмана. Амплитуда, вероятность и сечение рассеяния.

Диаграммы Фейнмана — наглядный и эффективный способ описания взаимодействия в квантовой теории поля (КТП). Метод предложен Ричардом Фейнманом в 1949 для построения амплитуд рассеяния и взаимного превращения элементарных частиц в рамках теории возмущений, когда из полного (эффективного) лагранжиана системы полей выделяется невозмущённая часть (свободный лагранжиан), квадратичная по полям, а оставшаяся часть (лагранжиан взаимодействия) трактуется как возмущение. Наиболее наглядную интерпретацию диаграммы Фейнмана приобретают в методе интегралов по траекториям.

Диаграммы Фейнмана широко используются для анализа аналитических свойств амплитуд рассеяния, в частности для исследования их особенностей (сингулярностей). Иногда это позволяет из всей совокупности диаграмм, отвечающих данному процессу, выделить некоторую подсовокупность, которая вносит основной вклад.

Метод диаграмм Фейнмана успешно применяется также в квантовой теории многих частиц, в частности для описания конденсированных тел и ядерных реакций.

7. Интеграл по траекториям и его применение в квантовой электродинамике. Вывод фейнмановских правил теории возмущений с помощью производящего функционала.

Формулировка через интеграл по траекториям квантовой механики это описание квантовой теории, которое обобщает принцип действия классической механики. Оно замещает классическое определение одиночной, уникальной траектории системы полной суммой (функциональным интегралом) по бесконечному множеству всевозможных траекторий для

расчёта квантовой амплитуды. Методологически формулировка через интеграл по траекториям близка к принципу Гюйгенса Френеля из классической теории волн.

Формулировка через интеграл по траекториям была развита в 1948 году Ричардом Фейнманом. Некоторые предварительные моменты были разработаны ранее при написании его диссертации под руководством Джона Арчибальда Уилера.

Эта формулировка была ключевой для последующего развития теоретической физики, так как она явно симметрична во времени и пространстве. непохожий на предыдущие методы, интеграл по траекториям позволяет физику легко переходить от одних координат к другим при каноническом описании одной и той же квантовой системы.

Интеграл по траекториям также относится к квантовым и стохастическим процессам, и это обеспечило базис для великого синтеза 1970-х годов, который объединил квантовую теорию поля со статистической теорией флуктуаций поля вблизи фазовых переходов второго рода. Уравнение Шрёдингера при этом является уравнением диффузии с мнимым коэффициентом диффузии, а интеграл по траекториям — аналитическим продолжением метода суммирования всех возможных путей. По этой причине интегралы по траекториям были использованы для изучения броуновского движения и диффузии немного ранее, чем они были представлены в квантовую механику. Три траектории из многих, создающие вклад в вероятность перемещения квантовой частицы из точки А в точку В. Недавно определение интегралов по траекториям было расширено таким образом, чтобы помимо броуновского движения они могли описывать также и полёты Леви. Формулировка через интегралы по траекториям Леви ведёт к дробной квантовой механике и дробному расширению уравнения Шрёдингера

8. Основные электродинамические явления. Рассеяние электрона во внешнем поле. Комптоновское рассеяние. Аннигиляция пары в два фотона. Рассеяние электрона и позитрона электроном. Распад позитрония. Рассеяние фотона фотоном.

Волновые функции непрерывного спектра. Матрицы распространения. Унитарность матрицы рассеяния. Симметрии гамильтониана и матриц распространения. Симметрия по отношению к обращению времени. Симметрия по отношению к инверсии. Фейнмановский подход к теории рассеяния. Рассеяние с учетом спина.

9. Структура диаграмм матрицы рассеяния. Беспетлевые и петлевые диаграммы. Неприводимые и приводимые диаграммы. Степень расходимости неприводимых диаграмм. Перенормируемость квантовой электродинамики.

Матрица диаграммы рассеяния это таблица (или матрица) точечных диаграмм, использующихся для отображения двумерных отношений между комбинациями числовых переменных. Каждая диаграмма рассеяния в матрице визуализирует взаимосвязь между парой переменных, позволяя исследовать множество взаимосвязей на одной диаграмме.

Переменные. Матрица диаграммы рассеяния содержит как минимум три Числовых поля. Диаграмма рассеяния создается для каждой парной комбинации выбранных переменных. Статистика. Для каждой диаграммы рассеяния матрицы вычисляется регрессионное уравнение. Вы можете добавить соответствующие линии тренда к диаграммам рассеяния, установив отметку Показать линию тренда на панели Свойства диаграммы. Кроме того, вы можете просмотреть мини-диаграммы в сетке как значения R^2 с цветовым градиентом, соответствующим силе значения R^2 , отметив Показать как R-квадрат на панели Свойства

диаграммы. Компоновка. Компоновка матрицы диаграммы рассеяния состоит из двух половин, разрезанных по диагонали. В нижней левой половине отображается сетка мини-диаграмм, по одной для каждой пары переменных. По умолчанию в верхней правой половине компоновки отображается одна большая предварительная диаграмма, на которой более подробно показана выбранная мини-диаграмма. Если предварительный просмотр диаграммы не требуется, вы можете оставить верхнюю правую половину компоновки пустой или использовать ее для отображения зеркальных мини-диаграмм с дополнительными видами взаимосвязей.

10. Собственно энергетические и вершинные диаграммы. Поляризационный, массовый и вершинный операторы. Перенормировка массы и заряда электрона. Метод инвариантной регуляризации Фейнмана. “Бегущая” константа взаимодействия.

энергетическая диаграмма это энергетический график, который иллюстрирует процесс, который происходит во время реакции. Энергетические диаграммы также могут быть определены как визуализация электронной конфигурации на орбиталях; каждое представление это электрон орбитали со стрелкой. Существует два типа энергетических диаграмм. Диаграммы термодинамической или органической химии, которые показывают количество энергии, произведенной или потраченной в течение реакции; начиная с элементов реагирующих, проходящих через переходное состояние, к продуктам.

11. Проблема ноль-заряда. Асимптотическая свобода в квантовой хромодинамике. Электромагнитная и “голая” масса электрона. Метод размерной регуляризации.

Потенциал нулевого заряда, «нулевая точка» в электрохимии, особое для каждого металла значение электродного потенциала, при котором его чистая поверхность при соприкосновении с электролитом не приобретает электрического заряда. При этом электролит не должен содержать поверхностно-активные вещества. Если электродный потенциал положительнее, чем П. н. з., то к металлу из раствора притягиваются отрицательные ионы, если отрицательнее, то положительные. В обоих случаях уменьшается обычная тенденция частиц вещества уходить с поверхности фазы в её объём, т. е. понижается поверхностное натяжение на границе металла с раствором. На жидком, например ртутном, электроде это легко наблюдать с помощью т. н. электрокапиллярных кривых, показывающих, как потенциал металлического мениска, соприкасающегося с электролитом, влияет на высоту его капиллярного поднятия или опускания. При П. н. з. поверхностное натяжение максимально, а электрическая ёмкость границы минимальна. Знание П. н. з. необходимо при изучении кинетики электродных реакций, при подборе ингибиторов коррозии и в др. случаях, когда важно учитывать адсорбцию компонентов на металлической поверхности.

12. Модификация закона Кулона. Аномальный магнитный момент электрона.

Аномальный магнитный момент — отклонение величины магнитного момента элементарной частицы от значения, предсказываемого квантовомеханическим релятивистским уравнением движения частицы. В квантовой электродинамике аномальный магнитный момент электрона и мюона вычисляется методом радиационных поправок (пертурбативным методом), в квантовой хромодинамике магнитные моменты сильно взаимодействующих частиц (адронов) вычисляются методом операторного разложения (непертурбативным методом). Найдя радиационные поправки к функциям Грина и к вершинной функции, мы можем перейти теперь к исследованию тех физических эффектов,

которые связаны с этими поправками. Простейшими из них являются модификация закона Кулона для вакуума и наличие аномального магнитного момента у электрона и мюона.

13. Радиационное смещение атомных уровней.

Радиационные поправки приводят к смещению уровней энергии связанных состояний электрона во внешнем поле (так называемое смещение Лэмба). Наиболее интересный случай этого рода — смещение уровней атома водорода (или водородоподобного иона). Последовательный метод вычисления поправок к уровням энергии основан на использовании точного электронного пропагатора во внешнем поле.

14. Уравнения Клейна Гордона и Дирака. Решения с положительными и отрицательными частотами. Волновая функция позитрона. Алгебра матриц Дирака. Уравнение Дирака во внешнем электромагнитном поле.

Уравнение Дирака получено из уравнения Клейна Гордона путем извлечения квадратного корня из правой и левой части и образование двух уравнений Дирака с четырьмя компонентами спинора. При этом возникают 4 компоненты спинора, которые описывают 4 колеблющиеся по каждой из четырех осей сгустки частиц вакуума. При этом колебание по пространственным осям можно свести к вращению вокруг оси. Причем, объясняется, почему проекция спина на каждую ось одинакова. Кроме того, решение уравнения Дирака описывает

образование дискретных объемов. Причем описано образование, как элементарных частиц, так и планет и звезд. При этом внутри таких тел имеется источник энергии, имеющий мощность, варьируемую в зависимости от условий от малой величины до бесконечности.

15. Электромагнитное взаимодействие. Принцип локальной калибровочной инвариантности. Лагранжиан квантовой электродинамики. Система уравнений квантовой электродинамики.

Электромагнитное взаимодействие взаимодействие электрических зарядов с электромагнитным полем. Сила электромагнитного взаимодействия между покоящимися элементарными частицами дальнедействующая и изменяется с расстоянием как $1/r^2$ (закон Кулона). Интенсивность электромагнитных процессов в микромире определяется безразмерным параметром $e^2/\hbar c = 1/137$.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Квантовые вычисления

Цель дисциплины:

Дать студентам знания, необходимые для описания различных явлений в сложных объектах квантовой информатики методами теоретической физики, методы построения соответствующих математических моделей, показать соответствие системы постулатов, положенных в основу теории квантовой обработки информации в сложных системах, существующим экспериментальным данным, что позволяет считать теорию достоверной в области её применимости. Дать навыки, позволяющие понять, как адекватность теоретической модели соответствующей динамике квантовых информационных систем, так и её пределы применимости.

Задачи дисциплины:

- Изучение математического аппарата теории квантовой информации открытых систем;
- изучение методов решения задач определения динамики квантовой информации;
- изучение методов описания и количественного оценивания уровней декогерентности квантовых регистров, взаимодействующих с внешними квантовыми объектами;
- овладение студентами методами квантовой информатики для описания свойств различных конкретных открытых квантовых вычислительных систем.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- Основные принципы описания открытых квантовых систем;
- основные принципы описания процесса декогерентности квантового компьютера;
- основные принципы теории меры декогерентности многокубитовых квантовых регистров;
- основные принципы теории открытых квантовых систем применительно к полупроводниковым квантовым битам.

уметь:

- Находить динамику состояния квантовых битов, взаимодействующих с окружением;
- выбирать подходящие способы описания неунитарной квантовой динамики состояния квантового регистра;
- находить оптимальные способы проведения квантовой обработки информации для конкретных твердотельных квантовых битов.

владеть:

- Методами вычисления матрицы плотности квантовых битов, взаимодействующих с окружением;
- основными методами математического аппарата открытых квантовых систем;
- методами определения уровня декогерентности твердотельных квантовых компьютеров.

Темы и разделы курса:

1. Вычислительные ресурсы и пределы вычислительной мощности

Классы сложности вычислений. Универсальный набор. Физические ограничения. Классы сложности вычислений. Тезис Чёрча–Тьюринга. Эмпирический закон Мура. Демон Максвелла. Принцип Ландауэра. Обратимые логические операции. Преобразования контролируемое-НЕ (CNOT), Тоффоли и Фредкина. Универсальный набор операций. Физические ограничения вычислительных возможностей в классическом мире.

2. Структура квантового компьютера

Квантовые биты (кубиты). Принцип суперпозиции состояний. Измерение. Гильбертовы пространства. Сфера Блоха.

3. Квантовый регистр. Матричный вид квантовых операций

Матричный вид квантовых операций. Эрмитовы и унитарные операторы. Прямое и тензорное матричные произведения в квантовых вычислениях. Эрмитовы операторы. Унитарные операторы. Действия при добавлении вспомогательных кубитов-анцилл.

4. Квантовые операции. Универсальный набор квантовых операций

Универсальный набор квантовых операций. Матрица плотности. Квантовые операции над одним кубитом. Многокубитовые операции. Редукция матрицы плотности при уменьшении вычислительного пространства. Квантовые операции над одним кубитом. Амплитудное и фазовое вращения. Оператор Адамара. Двухкубитовая операция CNOT. Оператор Уолша. Универсальный набор квантовых операций.

5. Квантовые схемы

Общее понятие квантовой схемы. Схема квантовой телепортации. Принципы построения квантовых схем. Квантовая схема квантовой телепортации неизвестного состояния кубита с помощью ЭПР-пары и классического канала связи.

6. Квантовые алгоритмы

Структура квантового алгоритма. Пример простого алгоритма, превосходящего классический аналог. Квантовый алгоритм: инициализация, квантовая унитарная эволюция и измерение квантового регистра. Алгоритм Дойча. Квантовый параллелизм.

7. Квантовый бит на основе двойной квантовой точки

Структура полупроводникового зарядового кубита. Проведение основных операций. Гамильтониан полупроводникового зарядового кубита. Инициализация. Измерение. Проведение фазового вращения. Проведение амплитудного вращения. Выполнение двухкубитовой

операции CNOT.

8. Пределы вычислительной мощности квантовых компьютеров

Класс сложности квантовых вычислений. Ограничения вычислительных возможностей. Класс сложности квантовых вычислений BQP и его соотношение с другими классами сложности. Открытые вопросы в теории сложности квантовых алгоритмов. Физические ограничения вычислительных возможностей квантовых компьютеров, вытекающие из квантомеханической природы вычислительных элементов.

9. Квантовая логика Неймана и предыстория квантовых вычислений

Квантовая логика. Основные этапы развития теории квантовых вычислений до появления эффективных квантовых алгоритмов. Квантовая логика Неймана. Развитие квантовой логики Гейзенбергом и Вайцзеккером. Сформулированная трудность прямого моделирования многочастичных систем (Шлютер, Манин). Квантовая машина Тьюринга (Дойч). Вклад Фейнмана.

10. Квантовый алгоритм поиска Гровера

Классическая задача поиска. Квантовый алгоритм поиска Гровера. Обобщение алгоритма Гровера. Классическая задача поиска. Квантовый алгоритм поиска Гровера. Динамика волновой функции квантового регистра при работе алгоритма. Реализация алгоритма Гровера

посредством набора элементарных квантовых операций. Обобщение алгоритма Гровера для случая нескольких решений.

11. Квантовые ошибки

Источники квантовых ошибок. Мера декогерентности. Классический шум. Фазовые ошибки. Межкубитовое взаимодействие. Потеря когерентности квантового состояния. Понятие меры декогерентности. Необходимость борьбы с декогерентностью.

12. Методы избегания квантовых ошибок

Способы борьбы с квантовыми ошибками. Переход в подпространства, свободные от декогерентности. Полиномиальный алгоритм подавления межкубитового взаимодействия.

13. Процедуры коррекции квантовых ошибок. Нестационарная теория возмущений. Представление взаимодействия

Структура алгоритмов коррекции ошибок. Цепные коды. Кодирование, обнаружение синдрома ошибки, процедура исправления выявленной ошибки.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Кинетическая теория газов

Цель дисциплины:

Дать студентам знания, необходимые для описания различных физических явлений в области приложений классической кинетической теории и методы построения соответствующих математических моделей. Показать соответствие физических предположений, положенных в основу кинетической теории, существующим экспериментальным данным, что позволяет считать теорию достоверной в области её применимости. Дать навыки, позволяющие понять адекватность теоретической модели соответствующему физическому явлению и определить пределы её применимости.

Задачи дисциплины:

- Изучение математического аппарата теории кинетических уравнений;
- изучение методов вывода макроскопических уравнений механики сплошных сред из молекулярного описания среды с помощью кинетических уравнений;
- изучение методов вычисления кинетических коэффициентов вязкости и теплопроводности из "первых принципов";
- овладение студентами методов классической кинетической теории газов для описания различных режимов течения газа.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- Основные физические положения классической кинетической теории;
- основные уравнения кинетической теории и прежде всего кинетическое уравнение Больцмана;
- основные методы математического аппарата для решения линейных интегральных уравнений возникающих в кинетической теории газов;
- основные методы решения задач в динамике разреженного газа;
- методы и способы описания взаимодействия газа с поверхностью;
- методы получения кинетических уравнений из динамической теории.

уметь:

- Пользоваться аппаратом уравнений в частных производных;
- пользоваться аппаратом теории вероятностей;
- пользоваться аппаратом вероятностных функций распределения;
- решать газокINETические задачи с учетом внешних полей;
- решать задачи о поведении макроскопических систем в заданном внешнем поле;
- применять метод теории Чепмена-Энскога для вывода уравнений газовой динамики;
- применять метод Чепмена-Энскога в кинетической теории смеси газов;
- применять уравнение Фоккера-Планка для нахождения коэффициентов диффузии.

владеть:

- Основными методами математического аппарата как классической кинетической теории газов;
- навыками теоретического анализа реальных задач, связанных как со свойствами макроскопических систем различной природы, так и с их кинетическими свойствами.

Темы и разделы курса:**1. Функция распределения. Уравнение Больцмана.**

Уровни описания большого числа частиц. Функция распределения. Физические предположения при выводе кинетического уравнения. Принцип детального равновесия. Кинетическое уравнение Больцмана.

2. Свойства интеграла столкновений. H-теорема.

Свойства интеграла столкновений. Вывод формулы связывающей энтропию газа с функцией распределения. H-теорема. Длина свободного пробега молекул. Число Кнудсена.

3. Гидродинамические величины. Общее уравнение переноса. Вывод уравнений газовой динамики.

Гидродинамические величины. Общее уравнение переноса. Вывод уравнений газовой динамики из кинетического уравнения Больцмана. Законы сохранения массы, импульса и энергии. Замыкание системы уравнений газовой динамики.

4. Кинетическое уравнение для слабо неоднородного газа. Линеаризация интеграла столкновений.

Приближенное решение уравнения Больцмана при малых числах Кнудсена. Кинетическое уравнение для слабо неоднородного газа. Линеаризация интеграла столкновений.

5. Метод Чепмена-Энскога. Вычисление коэффициентов теплопроводности и вязкости.

Метод Чепмена-Энскога. Выражение левой части кинетического уравнения через градиенты температуры и скорости. Сведение линейных интегральных уравнений к

системе алгебраических уравнений с помощью разложения искоемых функций по базису из ортогональных полиномов Сонина. Выражение коэффициентов теплопроводности и вязкости газа через транспортные сечения рассеяния молекул. Симметрия кинетических коэффициентов.

6. Уравнение Больцмана для смеси газов. Диффузия и термодиффузия.

Кинетика смеси газов. Уравнение Больцмана для смеси газов. Метод Чепмена-Энскога для бинарной смеси. Диффузия и термодиффузия. Эффект Дюфура как симметричный эффект к термодиффузии.

7. Диффузия легкого газа в тяжелом. Газ Лоренца.

Основные предположения модели газа Лоренца. Вывод упрощенного кинетического уравнения и его решение. Формулы для коэффициентов диффузии и термодиффузии в газе Лоренца.

8. Диффузия тяжелого газа в легком. Броуновское движение. Уравнение Ланжевена.

Диффузия тяжелого газа в легком. Физические предположения. Броуновское движение. Уравнение Ланжевена. Подвижность тяжелой частицы. Соотношение Эйнштейна связывающие диффузию и подвижность тяжелой частицы.

9. Уравнение Фоккера-Планка. Уравнение диссипативной динамики.

Вывод уравнения Фоккера-Планка методом преобразования интеграла столкновения с учетом малости изменения импульса в процессе столкновения. Альтернативный вывод уравнения Фоккера-Планка из уравнения движения частицы со случайной силой. Уравнение диссипативной динамики. Скрытая суперсимметрия уравнения диссипативной динамики.

10. Явления в слабо разреженных газах. Тепловое скольжение. Термофорез.

Граничные условия на поверхности твердого тела. Коэффициент температурного скачка. Тепловое скольжение. Слабое и сильное испарение, Термофорез.

11. Уравнения Барнетта. Температурные напряжения в газах. Термострессовая конвекция.

Неприменимость уравнений Навье-Стокса для описания медленных изотермических течений. Уравнения Барнетта. Температурные напряжения в газах. Термострессовая конвекция.

12. Явления в сильно разреженных газах. Свободномолекулярное течение.

Свободно молекулярное течение газа. Потоки массы, импульса и энергии. Эффект Кнудсена. Общее решение задачи Коши для кинетического уравнения, описывающего свободно молекулярное течение.

13. Взаимодействие с поверхностью тела. Коэффициенты аккомодации.

Взаимодействие газа с поверхностью тела. Режим полной аккомодации. Линейная теория теплообмена и поверхностных сил для тела в сильно разреженном газе. Коэффициенты аккомодации.

14. Динамический вывод уравнения Больцмана.

Уравнение Лиувилля. Цепочка Боголюбова. Проблема замыкания. Анзац Больцмана. Динамический вывод уравнения Больцмана. Возможные обобщения уравнения Больцмана.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Китайский язык для общепрофессиональных целей

Цель дисциплины:

Цель преподавания и изучения дисциплины "Китайский язык для общепрофессиональных целей" заключается в формировании и развитии межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции для решения коммуникативных задач в социокультурной, академической и профессионально-деловой сферах деятельности, а также для развития профессиональных и личностных качеств выпускников магистратуры.

Задачи дисциплины:

Задачи формирования межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции состоят в последовательном овладении студентами совокупностью субкомпетенций, основными из которых являются:

- межкультурная компетенция: общая способность распознавать условия и особенности межкультурной ситуации, избирать конкретные тактики ведения межкультурного диалога с позиции равного статуса двух взаимодействующих культур;
- лингвистическая компетенция: способность понимать речь других людей и использовать в вербальной коммуникации грамматически и синтаксически правильных форм;
- социолингвистическая компетенция: умение выбирать оптимальные лингвистические формы, способы языкового выражения в зависимости от коммуникативной цели говорящего и других конкретных межкультурных условий высказывания;
- социокультурная компетенция: способность учитывать в общении речевое и неречевое поведение, принятое в стране изучаемого языка;
- социальная компетенция: способность взаимодействовать с партнерами по общению, умение управлять межкультурной ситуацией, владение соответствующими стратегиями;
- дискурсивная (речевая) компетенция: знание правил построения устных и письменных сообщений-дискурсов, умение планировать и строить такие сообщения и понимать их смысл в речи других людей;
- стратегическая (компенсаторная) компетенция: умение пользоваться наиболее эффективными стратегиями при решении коммуникативных задач и компенсировать недостаток знаний или навыков при ведении межкультурной коммуникации;
- компенсаторная компетенция: умение преодолевать коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств;

– прагматическая компетенция: умение выбирать наиболее эффективный и целесообразный способ выражения мысли в зависимости от условий коммуникативного акта и поставленной задачи.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- Основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции Китая;
- события из области истории, культуры, политики, социальной жизни Китая;
- основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности китайского языка и аналогичные особенности в родном языке;
- социальную специфику китайской и родной культур.

уметь:

- Порождать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты;
- реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению;
- адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов;
- выявлять сходство и различия в фонетической, лексико-грамматической, синтаксической и стилистической системах родного и китайского языка;
- выявлять условия и особенности межкультурной коммуникативной ситуации;
- прогнозировать возможный межкультурный конфликт и выбирать тактику его разрешения;
- пользоваться специализированными Интернет-ресурсами и компьютерными технологиями (в т.ч. иностранными), направленными на поиск информации языкового и культурного характера;
- проявлять толерантность, эмпатию, открытость, дружелюбие, готовность и желание помочь при общении с представителями другой культуры;
- самостоятельно добывать новые знания межкультурного характера и использовать их на практике;
- критически осознавать иноязычную и родную культуры, давать им самостоятельную интерпретацию и оценку.

владеть:

- Межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенцией, включая основные субкомпетенции, в разных видах речевой и неречевой деятельности на элементарном уровне,

- различными межкультурно-коммуникативными стратегиями;
- учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности;
- стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений;
- стратегиями культурной саморефлексии, т.е. стратегиями, дающими критический взгляд на культуру для их последующей интерпретации и оценки;
- базовыми навыками ведения межкультурной коммуникации в рамках принятого вербального и невербального этикета;
- разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала;
- Интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации;
- презентационными технологиями для сообщения информации.

Темы и разделы курса:

1. Планы на выходные, приглашение гостей, обсуждение традиций приема гостей в Китае.

Обсуждение привычного времяпрепровождения в выходные, прием гостей, фразы вежливости при приеме гостей, обсуждение особенностей времяпрепровождения в гостях в Китае.

Знакомство с лексикой по теме: уикенд, виды деятельности, угощения, как добрались, отмечать праздники и т. п. Фразы настроения.

Коммуникативные задачи: описывать свое настроение и предпочтения, научиться поддерживать вежливую беседу в гостях.

Письмо: иероглифика, соответствующая теме «выходные», «в гостях».

Грамматика: наречия степени 太, 真, 有一点, 一点儿, 不太, 最,, предложная конструкция с предлогом 在, альтернативный вопрос с союзом 还是, модальные глаголы 会, 得; риторический вопрос 不是... 吗 · высказывания с условием «если..., то...».

2. Привычки, адаптация к новым условиям.

Обсуждение своих привычек, привычек собеседника, привыкание к новым условиям в незнакомой стране.

Коммуникативные задачи: научиться вести личные беседы, давать советы, интересоваться ситуацией собеседника в новых условиях.

Письмо: иероглифика, соответствующая теме (привык, адаптировался, возраст, здоровый образ жизни).

Грамматика: наречия 就, 才, наречие 还, наречие 大概. Вопрос 多大年纪?

3. Здоровье, заболевание, визит к больному, лекарства и лечение.

Разговор о заболеваниях, лекарствах, способах лечения, больничных.

Коммуникативные задачи: научиться говорить о самочувствии, болезни, говорить с врачом о своих жалобах, понимать диагноз и способы лечения, уметь отпроситься у учителя по болезни.

Письмо: иероглифика, соответствующая теме «здоровье, болезнь, лечение».

Грамматика: частица 了, суффикс 了, модальный глагол 能, выражения 好像, 最好...

4. Планы на ближайшее и отдаленное будущее, внезапная смена планов.

Обсуждение продолжительности какого-то периода в жизни в прошлом, настоящем и будущем, обсуждение планов на будущее — отдаленное и ближайшее

Коммуникативные задачи: научиться говорить о длительности действия в настоящем, прошедшем и будущем, обсуждать планы, мечты, намерения, научиться составлять совместные планы на выходные.

Письмо: иероглифика, соответствующая теме «планы на будущее», «встреча», «продолжительность времени».

Грамматика: грамматика длительности действия, специальный вопрос к дополнению длительности.

5. Хобби, спорт, активный отдых.

Обсуждение любимых видов деятельности, вариантов времяпрепровождения, занятий спортом.

Коммуникативные задачи: научиться описывать свое хобби, обсуждать занятия спортом, физические нагрузки, свои предпочтения и самочувствие после активного времяпрепровождения.

Письмо: иероглифика, соответствующая теме («хобби», «спорт» и пр.).

Грамматика: различение модальных глаголов 会, 可以, 能, 得, 想, 要..

6. Подготовка к экзаменам, планы на каникулы.

Обсуждение своей готовности к экзамену, волнение, уровень знаний. Выражение скорого наступления какого-то события.

Коммуникативные задачи: научиться говорить о наступающих событиях, обсуждать подготовку к предстоящим мероприятиям.

Письмо: иероглифика, соответствующая теме («экзамен», «каникулы» и пр.).

Грамматика: конструкции 快要...了, 就要...了; наречия 只好, 可能, наречия 再, 又.

7. Планирование путешествий по Китаю, интересные места для посещения в Китае.

Обсуждение интересных мест для поездки по Китаю, разговор о планах на каникулы. Ролевые коммуникативные игры по теме.

Коммуникативные задачи: научиться обсуждать путешествия, интересные места, свои размышления о предстоящих событиях.

Письмо: иероглифика, соответствующая темам «путешествия», «каникулы» и пр.

Грамматика: прилагательное + 极了, глагольные счетные слова 一趟, 一次, 一遍.

8. Обсуждение сложностей в учебе, результатов экзаменов.

Коммуникативные задачи: научиться рассказывать по-китайски о сложностях при подготовке к чему-либо, о своих переживаниях, своем состоянии, научиться строить вопросы и предложения о результатах какого-либо дела.

Письмо: иероглифика, соответствующая теме («экзамен», «задания», «подготовка» и т.д.).

Грамматика: дополнение результата, частица 得.

9. Способы путешествовать по Китаю, виды транспорта, категории билетов.

Особенности путешествия по Китаю на поезде, категории билетов: купе, мягкий сидячий, жесткий сидячий, билет без места.

Коммуникативные задачи: научиться беседовать о предстоящей поездке, знакомство в особенностями китайский поездов, научиться различать на слух и знать, как купить нужную категорию билета, поменять билет и др.

Письмо: иероглифика, соответствующая теме («поезд», «билет» и т.д.)

Грамматика: результативная морфема 完, 好, 到, 见 · 干净.

10. Вечер встреч, подготовка к вечеринке.

Обсуждение подготовки к вечеру встреч, приготовления, подготовка выступления.

Ролевые коммуникативные игры по теме.

Коммуникативные задачи: научиться обсуждать предстоящее мероприятие, подготовку к нему, знакомство с традициями проведения вечеринок в кругу коллег из разных стран.

Письмо: иероглифика, соответствующая теме («встреча», «вечеринка», «готовиться» и пр.)

Грамматика: обобщение пройденной грамматики.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Китайский язык для специальных целей

Цель дисциплины:

Целью изучения дисциплины «Китайский язык для специальных целей» является формирование и развитие межкультурной профессионально-ориентированной коммуникативной компетенции студентов на элементарном уровне для решения коммуникативных задач в профессионально-деловой, социокультурной и академической сферах деятельности, а также для развития профессиональных и личностных качеств выпускников магистратуры.

Задачи дисциплины:

Достижение элементарного уровня межкультурной профессионально-ориентированной коммуникативной компетенции в ходе изучения дисциплины «Китайский язык для специальных целей» требует решения ряда задач, которые состоят в последовательном овладении студентами совокупностью субкомпетенций, основными из которых являются:

- лингвистическая компетенция: способность понимать речь других людей и выражать собственные мысли на китайском языке;
- социокультурная компетенция: способность учитывать в общении речевое и неречевое поведение, принятое в КНР;
- социальная компетенция: способность взаимодействовать с партнерами по общению, владение соответствующими стратегиями;
- дискурсивная компетенция: знание правил построения устных и письменных сообщений-дискурсов, умение строить такие сообщения и понимать их смысл в речи других людей;
- стратегическая компетенция: умение пользоваться наиболее эффективными стратегиями при решении коммуникативных задач;
- предметная компетенция: знание предметной информации при организации собственного высказывания или понимания высказывания других людей;
- компенсаторная компетенция: умение преодолевать коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств;
- прагматическая компетенция: умение выбирать наиболее эффективный и целесообразный способ выражения мысли в зависимости от условий коммуникативного акта и поставленной задачи.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции КНР;
- события из области истории, культуры, политики, социальной жизни КНР;
- основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности китайского языка и его отличие от родного языка;
- основные особенности письменной и устной форм коммуникации.

уметь:

- порождать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты;
- реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению;
- адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов;
- выявлять сходство и различия в системах родного, первого иностранного (второго иностранного) и китайского языков;
- проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры.

владеть:

- межкультурной профессионально-ориентированной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности на элементарном уровне;
- социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры;
- различными коммуникативными стратегиями;
- учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности;
- стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений;
- разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала;
- Интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации;
- презентационными технологиями для сообщения информации.

Темы и разделы курса:

1. Вводно-фонетический и вводно-иероглифический курс. Знакомство с китайскими коллегами.

Ознакомление с основами произносительной базы китайского языка (путунхуа) и основными правилами каллиграфии и иероглифики. Актуализация полученных знаний в речевой деятельности.

Коммуникативные задачи: воспринимать на слух и воспроизводить слова, словосочетания, фразы соблюдая произносительную норму китайского языка. Читать слова, словосочетания и фразы как записанные пиньинь, так и записанные иероглифами, соблюдая произносительную норму китайского языка. Составлять фразы, в т.ч. повседневного обихода, соблюдая лексико-грамматические нормы китайского языка. Употреблять фразы вежливости. Участвовать в диалоге-расспросе и диалоге-побуждении к действию. Принимать участие в ролевой игре «Знакомство с китайскими коллегами».

Произношение: звуко-буквенный стандарт записи слов китайского языка - пиньинь, соблюдение основных требований к произношению звуков китайского языка и различение на слух всех звуков китайского языка. Соблюдение правил системы тонов китайского языка, основные типы интонации китайских предложений.

Лексика: фразы приветствия и прощания, устойчивые выражения, фразы вежливости. Названия стран мира, городов КНР и мира. Числительные от 1 до 100 000 000, основные счетные слова. Популярные китайские фамилии, члены семьи. Названия университетов, некоторых мировых и китайских фирм.

Грамматика: основные коммуникативные типы предложений - повествовательные (утвердительные/отрицательные), вопросительные (общий и специальный вопрос), побудительные, восклицательные и их структуры (порядок слов, топик и комментарий (подлежащее и сказуемое, инвертированное дополнение и т.п.). Предложение с качественным сказуемым, качественным прилагательным в позиции комментария). Отрицательная форма предложения с качественным сказуемым, качественным прилагательным в позиции комментария. Предложения с глаголом-связкой 是 shì, положение отрицания 不 bù в предложении с глаголом-связкой 是 shì, вопросительные предложения с частицами 吗 ma, 吧 ba, 呢 ne. Определение со значением притяжательности. Частица 的 de. Порядок следования определений в китайском предложении. Личные местоимения в китайском языке, их функции и употребление. Указательные и вопросительные местоимения в китайском языке. Вопросительные предложения с вопросительными местоимениями. Порядок слов в вопросительном предложении с вопросительным местоимением. Предложение с глагольным сказуемым (глаголом действия в позиции комментария). Наречия 也 yě и 都 dōu, их место в предложении относительно сказуемого. Сочетание наречия 都 dōu с отрицанием 不 bù.

Письмо: основные правила каллиграфии. Основы иероглифики, овладение графемами и иероглифами в соответствии с осваиваемым лексико-грамматическим материалом. Написание небольших письменных высказываний в соответствии с коммуникативной задачей.

2. Повседневная жизнь на работе и дома, общение с коллегами

Обсуждение своих предпочтений (цвет, одежда, еда и напитки, хобби, виды спорта, праздники). Сообщение местоположения. Разговор о дате и времени. Описание внешности человека. Актуализация полученных знаний, навыков и умений в речевой деятельности.

Коммуникативные задачи: воспринимать на слух и воспроизводить слова, словосочетания, фразы, соблюдая произносительную норму китайского языка. Понимать основное содержание различных аутентичных прагматических и публицистических аудио- и видеотекстов соответствующей тематики. Извлекать необходимую/запрашиваемую информацию из различных аудио- и видеотекстов соответствующей тематики. Читать слова, словосочетания, фразы и небольшие тексты как записанные пиньинь, так и записанные иероглифами, соблюдая произносительную норму китайского языка. Читать аутентичные тексты различных стилей с использованием различных стратегий/видов чтения в соответствии с коммуникативной задачей. Составлять фразы и небольшие тексты, соблюдая лексико-грамматические нормы китайского языка. Употреблять фразы вежливости. Участвовать в диалоге-расспросе и диалоге-побуждении к действию, вести диалог-обмен мнениями, вести комбинированный диалог, включающий элементы разных типов диалогов. Рассказывать, рассуждать в рамках изученной тематики и проблематики, в том числе приводя примеры, аргументы. Описывать события, излагать факты, прочитанное/прослушанное/увиденное. Сообщение местоположения и направления движения, о том, как проехать/пройти и на каких видах транспорта. Рассказ о предпочтениях в цвете, одежде, еде и напитках, хобби, любимых видах спорта. Описывать характер и внешность человека. Рассказывать о любимых праздниках. Принять участие в играх «Угадай кто?». Принять участие в ролевой игре «На корпоративном мероприятии».

Произношение: соблюдение основных требований к произношению звуков китайского языка и различение на слух всех звуков китайского языка. Соблюдение правил системы тонов китайского языка. Основные типы интонации китайских предложений, мелодика и ритм китайских предложений разных типов, фразовое ударение.

Лексика: устойчивые выражения, фразы вежливости. Дата, время, время дня, дни недели в китайском языке. Послелогии («наречия места»), уточняющие пространственные отношения. Виды транспорта. Цвета, одежда, еда и напитки. Праздники в КНР и РФ.

Грамматика: основные коммуникативные типы предложений - повествовательные (утвердительные/отрицательные), вопросительные (общий и специальный вопрос), побудительные, восклицательные и схемы их построения. Предложения наличия и обладания с глаголом 有 ую. Несколько глаголов в составе сказуемого. Предложения с глагольным сказуемым, принимающим после себя два дополнения (двойное дополнение). Глаголы (глаголы-предлоги) в позиции предлога в китайском языке. Предложные конструкции. Обстоятельство времени, способы обозначения точного времени и даты. Порядок следования обстоятельств времени в предложении. Удвоение глагола. Послелогии

(«наречия места»), уточняющие пространственные отношения (前边 qiánbiān, 后边 hòubiān, 上边 shàngbiān и др.), в функции подлежащего, дополнения, определения. Предложения со значением местонахождения (глагол 在 zài, глагол 有 yǒu, связка 是 shì). Односложный дополнительный элемент направления (модификатор, (полу-) суффикс глагола движения) 来 lái / 去 qù. Удвоение прилагательных, двусложные прилагательные в позиции определения.

Письмо: овладение графемами и иероглифами в соответствии с осваиваемым лексико-грамматическим материалом. Написание сообщений или письменных высказываний в соответствии с коммуникативной задачей.

3. Прошлый личный и профессиональный опыт. Здоровье и забота о нем. Экскурсия по университету, офису фирмы.

Обсуждение прошлого личного и профессионального опыта, быта, домашних животных. Разговор о проблеме здоровья и заботы о нем, самочувствия (части тела), медицинских услуг. Знакомство с типичным китайским университетом, экскурсия по кампусу университета, офису фирмы. Актуализация полученных знаний, навыков и умений в речевой деятельности.

Коммуникативные задачи: воспринимать на слух и воспроизводить слова, словосочетания, фразы, соблюдая произносительную норму китайского языка. Понимать основное содержание различных аутентичных прагматических и публицистических аудио- и видеотекстов соответствующей тематики. Извлекать необходимую/запрашиваемую информацию из различных аудио- и видеотекстов соответствующей тематики. Читать слова, словосочетания, фразы и небольшие тексты как записанные пиньинь, так и записанные иероглифами, соблюдая произносительную норму китайского языка. Читать аутентичные тексты различных стилей с использованием различных стратегий/видов чтения в соответствии с коммуникативной задачей. Составлять фразы и небольшие тексты, соблюдая лексико-грамматические нормы китайского языка. Употреблять фразы вежливости. Участвовать в диалоге-расспросе и диалоге-побуждении к действию, вести диалог-обмен мнениями, вести комбинированный диалог, включающий элементы разных типов диалогов. Рассказывать, рассуждать в рамках изученной тематики и проблематики, в том числе приводя примеры, аргументы. Описывать события, излагать факты, прочитанное, прослушанное, увиденное. Сообщения о прошлом опыте как в повседневной жизни, так и в профессиональной. Рассказывать о любимых домашних животных. Рассказывать о проблемах со здоровьем, о частях тела. Описывать кампус университета, офис фирмы. Принять участие в ролевой игре «Экскурсия по кампусу университета, офису фирмы».

Произношение: соблюдение основных требований к произношению звуков китайского языка и различение на слух всех звуков китайского языка. Соблюдение правил системы

тонов китайского языка. Основные типы интонации китайских предложений, мелодика и ритм китайских предложений разных типов, фразовое ударение.

Лексика: устойчивые выражения, фразы вежливости. Домашние животные. Здоровье, самочувствие, части тела, лекарства, медицинские услуги. Структура кампуса университета; учреждения, входящие в состав кампуса.

Грамматика: основные коммуникативные типы предложений - повествовательные (утвердительные/отрицательные), вопросительные (общий и специальный вопрос), побудительные, восклицательные и схемы их построения. Выражение значения действия, имевшего место в неопределенное время в прошлом (суффикс 过 guo). Отрицательная форма глаголов с суффиксом 过 guo. Показатель состоявшегося действия суффикс 了 le, модальная частица 了 le. Отрицание в предложениях с суффиксом 了 le и модальной частицей 了 le. Употребление модальных глаголов 想 xiǎng, 要 yào, 会 huì, 能 néng, 可以 kěyǐ и др. и их значения. Отрицательная форма модальных глаголов. Выражение значения продолженного действия/вида. Употребление наречий 正 zhèng, 在 zài, комбинации 正在 zhèngzài и модальной частицы 呢 ne для передачи значения продолженного действия. Выделительная конструкция 是...的 shì ...de.

Письмо: овладение графемами и иероглифами в соответствии с осваиваемым лексико-грамматическим материалом. Написание сообщений или письменных высказываний в соответствии с коммуникативной задачей.

4. Погода и географическое положение РФ, КНР

Обсуждение погоды и географического положения России и Китая. Разговор о подготовке ко дню рождения. Актуализация полученных знаний, навыков и умений в речевой деятельности.

Коммуникативные задачи: воспринимать на слух и воспроизводить слова, словосочетания, фразы, соблюдая произносительную норму китайского языка. Понимать основное содержание различных аутентичных прагматических и публицистических аудио- и видеотекстов соответствующей тематики. Извлекать необходимую/запрашиваемую информацию из различных аудио- и видеотекстов соответствующей тематики. Читать слова, словосочетания, фразы и небольшие тексты как записанные пиньинь, так и записанные иероглифами, соблюдая произносительную норму китайского языка. Читать аутентичные тексты различных стилей с использованием различных стратегий/видов чтения в соответствии с коммуникативной задачей. Составлять фразы и небольшие тексты, соблюдая лексико-грамматические нормы китайского языка. Употреблять фразы вежливости. Участвовать в диалоге-расспросе, диалоге-побуждении к действию, вести диалог-обмен мнениями, вести комбинированный диалог, включающий элементы разных типов диалогов. Рассказывать, рассуждать в рамках изученной тематики и проблематики, в том числе приводя примеры, аргументы. Описывать события, излагать факты, прочитанное, прослушанное, увиденное. Рассказывать о том, в каком году по восточному календарю

родился. Характеризовать совершаемые действия или состояния. Сравнить погодные явления, людей и т.д. Рассказывать о географическом положении стран, городов, районов. Принять участие в ролевой игре «Прием по случаю дня рождения».

Произношение: соблюдение основных требований к произношению звуков китайского языка и различение на слух всех звуков китайского языка. Соблюдение правил системы тонов китайского языка. Основные типы интонации китайских предложений, мелодика и ритм китайских предложений разных типов, фразовое ударение.

Лексика: устойчивые выражения, фразы вежливости. Восточный календарь. Название некоторых должностей, характеристика действий/явлений, выражения сравнения. Погода, природные явления. Географическое положение, названия некоторых географических объектов.

Грамматика: основные коммуникативные типы предложений - повествовательные (утвердительные/отрицательные), вопросительные (общий и специальный вопрос), побудительные, восклицательные и схемы их построения. Дополнительный элемент оценки (обстоятельство результата). Частица 得 de (-de постпозитивное). Сравнительные конструкции (с предлогом 比 bǐ, 没有 méi yǒu). Выражения подобия (конструкция 跟...— 羊 gēn ... yīyàng). Дополнительный элемент количества в сравнительных конструкциях (обстоятельство меры – прим. 比她大两岁). Распознавать и употреблять в речи наречия степени 真 zhēn, 太 tài, 非常 fēicháng, 更 gèng. Безличные предложения, описывающие природные явления. Последовательно-связанные безличные предложения. Распознавать и употреблять в речи наречия: 还 hái, 再 zài, 又 yòu, 就 jiù, 才 cái и др.

Письмо: овладение графемами и иероглифами в соответствии с осваиваемым лексико-грамматическим материалом. Написание сообщений или письменных высказываний в соответствии с коммуникативной задачей.

5. Изучение иностранных языков для профессиональных целей. Аренда жилья при переезде.

Обсуждение проблем в изучении иностранных языков, непредвиденных ситуаций, вопросов аренды квартиры. Актуализация полученных знаний, навыков и умений в речевой деятельности.

Коммуникативные задачи: воспринимать на слух и воспроизводить слова, словосочетания, фразы, соблюдая произносительную норму китайского языка. Понимать основное содержание различных аутентичных прагматических и публицистических аудио- и видеотекстов соответствующей тематики. Извлекать необходимую/запрашиваемую информацию из различных аудио- и видеотекстов соответствующей тематики. Читать слова, словосочетания, фразы и небольшие тексты как записанные пиньинь, так и записанные иероглифами, соблюдая произносительную норму китайского языка. Читать аутентичные тексты различных стилей с использованием различных стратегий/видов

чтения в соответствии с коммуникативной задачей. Составлять фразы и небольшие тексты, соблюдая лексико-грамматические нормы китайского языка. Употреблять фразы вежливости. Участвовать в диалоге-расспросе, диалоге-побуждении к действию, вести диалог-обмен мнениями, вести комбинированный диалог, включающий элементы разных типов диалогов. Рассказывать, рассуждать в рамках изученной тематики и проблематики, в том числе приводя примеры, аргументы. Описывать события, излагать факты, прочитанное/прослушанное/увиденное. Беседовать о длительности и кратности разного рода действий (как долго изучаешь иностранный язык, сколько раз бывал в КНР и т.п.). Рассказывать о проблемах, возникающих при изучении иностранных языков. Сравнить жилье разных типов. Рассказывать о непредвиденных ситуациях и возможностях преодоления такого рода проблем. Принять участие в ролевой игре «Аренда квартиры».

Произношение: соблюдение основных требований к произношению звуков китайского языка и различение на слух всех звуков китайского языка. Соблюдение правил системы тонов китайского языка; основные типы интонации китайских предложений, мелодика и ритм китайских предложений разных типов, фразовое ударение.

Лексика: устойчивые выражения, фразы вежливости. Изучение иностранного языка. Длительность и кратность совершаемых действий или состояний, непредвиденные происшествия (нет билетов, авария на дороге и т.п.). Аренда квартиры - типы жилья, арендная плата, название комнат, технических бытовых устройств и т.п.

Грамматика: основные коммуникативные типы предложений - повествовательные (утвердительные/отрицательные), вопросительные (общий и специальный вопрос), побудительные, восклицательные и схемы их построения. Дополнительный элемент длительности. Предложения с дополнительным элементом длительности и прямым дополнением. Структура отрицательных предложений с дополнительным элементом длительности. Дополнительный элемент кратности действия. Показатели кратности, глагольные счетные слова 次 cì, 遍 biàn. Выражение значения состояния на момент речи. Оформление глагола суффиксом 着 zhe. Отрицательная форма глагола с суффиксом 着 zhe. Результативные глаголы. Результативные морфемы, (полу-) суффиксы 好 hǎo, 完 wán, 到 dào, 住 zhù, 下 xià, 上 shàng, 懂 dǒng и др. Сложный дополнительный элемент направления, модификатор, (полу-) суффикс глагола движения, включающий 进 jìn, 出 chū и подобные - 走进来 zǒujìnlái, 开进去 kāijìnqù, 爬上来 pá shànglái).

Письмо: овладение графемами и иероглифами в соответствии с осваиваемым лексико-грамматическим материалом. Написание сообщений или письменных высказываний в соответствии с коммуникативной задачей.

6. Досуг в КНР и РФ. Различные типичные ситуации на работе и в жизни.

Обсуждение разных способов проведения досуга в Китае (пекинская опера, гимнастика тайцзи, цигун и т.д.) и России. Разговор о различных типичных ситуациях на работе. Актуализация полученных знаний, навыков и умений в речевой деятельности.

Коммуникативные задачи: воспринимать на слух и воспроизводить слова, словосочетания, фразы, соблюдая произносительную норму китайского языка. Понимать основное содержание различных аутентичных прагматических и публицистических аудио- и видеотекстов соответствующей тематики. Извлекать необходимую/запрашиваемую информацию из различных аудио- и видеотекстов соответствующей тематики. Читать слова, словосочетания, фразы и небольшие тексты как записанные пиньинь, так и записанные иероглифами, соблюдая произносительную норму китайского языка. Читать аутентичные тексты различных стилей с использованием различных стратегий/видов чтения в соответствии с коммуникативной задачей. Составлять фразы и небольшие тексты, соблюдая лексико-грамматические нормы китайского языка. Употреблять фразы вежливости. Участвовать в диалоге-расспросе, диалоге-побуждении к действию, вести диалог-обмен мнениями, вести комбинированный диалог, включающий элементы разных типов диалогов. Рассказывать, рассуждать в рамках изученной тематики и проблематики, в том числе приводя примеры, аргументы; описывать события, излагать факты, прочитанное, прослушанное, увиденное. Беседовать о различных ситуациях, происходящих на работе. Рассказывать о различных видах проведения досуга в РФ и КНР. Рассказывать о своем любимом виде времяпрепровождения. Принять участие в ролевой игре «Неудачный день».

Произношение: соблюдение основных требований к произношению звуков китайского языка и различение на слух всех звуков китайского языка. Соблюдение правил системы тонов китайского языка. Основные типы интонации китайских предложений, мелодика и ритм китайских предложений разных типов, фразовое ударение.

Лексика: устойчивые выражения, фразы вежливости. Названия комнат, бытовых устройств, вопросы аренды жилья. Виды досуга, разные происшествия - ограбление, поломка технических устройств и т.п.

Грамматика: основные коммуникативные типы предложений - повествовательные (утвердительные/отрицательные), вопросительные (общий и специальный вопрос), побудительные, восклицательные и схемы их построения. Дополнительный элемент возможности (инфиксы 得 -de- и 不 -bu-). Различие между дополнительным элементом возможности с инфиксом 得 -de- и дополнительным элементом оценки (обстоятельством результата), следующего за глаголом со частицей 得 -de-. Предложения с предлогом 把 bǎ. Особые случаи употребления предлога 把 bǎ. Употребление после сказуемого дополнения места, сказуемое со значением «называть (считать)», «считать», «рассматривать». Предложения с пассивным значением (без формально-грамматических показателей) - 茶碗打破了 Cháwǎn dǎpòle, 七楼到了 qī lóu dàoile). Пассивные предложения с предлогом 被 bèi.

Письмо: овладение графемами и иероглифами в соответствии с осваиваемым лексико-грамматическим материалом. Написание сообщений или письменных высказываний в соответствии с коммуникативной задачей.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Компьютерные технологии в науке и производстве

Цель дисциплины:

формирование современных фундаментальных знаний о применении компьютерных технологий в научных исследованиях.

Задачи дисциплины:

- дать представление о компьютерных технологиях в общем виде и о науке как объекте компьютеризации;
- углубить знания о видах научно-технической информации и способах ее обработки;
- определить задачи и методы компьютерных технологий в теоретических исследованиях и научном эксперименте;
- дать обзорную информацию по современным прикладным программным продуктам, используемым в работе инженерно-технических и научных работников;
- систематизировать представления студентов о формах и форматах хранения данных с точки зрения удобства обработки и доступа;
- ознакомить с основными принципами автоматизации научных исследований;
- стимулировать развитие способности к самостоятельному выбору методов и средств компьютеризации научных исследований и производственных процессов.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные понятия о компьютерных технологиях, их функции, практическое применение;
- способы повышения эффективности и результативности научной и производственной деятельности;
- основные виды научных исследований, способы организации научных исследований;
- основные методы научных исследований и принципы системного подхода при организации научных исследований;

- методы и инструменты обработки научно-технической информации;
- методы и средства физического и математического моделирования, а также основы вычислительного эксперимента;
- основы статистики, теории ошибок и теории надежности;
- основы автоматики и средств измерительной аппаратуры;
- средства создания инженерной графики, CAD/CAM – системы и принцип их работы.

уметь:

- организовать эффективный цикл научных исследований или производственную цепочку, вовлекая в процесс выполнения компьютерные технологии;
- проводить физическое и математическое моделирование поставленных задач и контролировать достоверность получаемых данных;
- автоматизировать эксперимент или производственный процесс, используя методы и средства компьютерных технологий;
- оформить результаты научно-технической или производственной деятельности, используя компьютерные технологии.

владеть:

- навыками работы с офисным программным обеспечением, программами создания инженерной графики, программами физического и математического моделирования;
- навыками программирования в рамках специализированного ПО;
- приемами интерпретации результатов исследований и их верификации;
- навыками самостоятельной работы, самоорганизации и организации выполнения поручений.

Темы и разделы курса:

1. Компьютерные технологии: основные понятия.

Технология как совокупность знаний о способах и средствах проведения производственных процессов. Информация, как важнейший ресурс и один из основных факторов повышения эффективности производственных процессов. Понятие информационной технологии, современные виды информационного обслуживания, средства вычислительной техники и связи.

Компьютерные технологии как часть информационных. Функции компьютерных технологий - сбор, обработка, хранение и передача информации с помощью ЭВМ. Основы современных компьютерных технологий. Практическая реализация компьютерных технологий с применением программно-технических комплексов, состоящих из персональных компьютеров или рабочих станций с необходимым набором периферийных

устройств, включенных в локальные и глобальные вычислительные сети и обеспеченных необходимыми программными средствами.

Увеличение степени автоматизации научных исследований, производственных и учебных процессов, их совершенствование. Повышение уровня эффективности работ в науке, производстве и образовании за счет конкретных факторов.

2. Наука как объект компьютеризации.

Наука как сфера деятельности, направленная на получение новых знаний, которая реализуется с помощью научных исследований. Цели научных исследований: изучение свойств объекта (процесса, явления), разработка теории, получение необходимых для практики обобщенных выводов. Разделение научных исследований по целевому назначению на фундаментальные, прикладные и разработки. Фундаментальные научные исследования. Изучение новых явлений и законов природы, с созданием новых принципов исследований (физика, математика, биология, химия и т.д.). Прикладные научные исследования. Нахождение способов использования законов природы и научных знаний, полученных в фундаментальных исследованиях и в практической деятельности человека. Разработки как процесс создания новой техники, систем, материалов и технологий. Подготовка документов для внедрения в практику результатов прикладных научных исследований.

3. Методы и основные направления исследований.

Реализация целей научных исследований на основе методов. Метод как способ достижения цели, программа построения и применения теории. Группы методов научных исследований. Эмпирические исследования. Накопление систематической информации о процессе. Используемые методы: наблюдение, регистрация, измерение, тесты, экспертный анализ. Экспериментальные научные исследования. Изучение свойств объекта по определенной программе. Теоретические научные исследования. Разработка новых методов решения научно-технических задач, обобщения и объяснения эмпирических и экспериментальных данных, выявления общих закономерностей и их формализации. Использование методов моделирования, анализа, синтеза, логических построений (предположения, умозаключения), аналогии, идеализации. Рациональная организация НИР. Принципы системного подхода. Основные направления рационального применения компьютерных технологий в научных исследованиях.

4. Виды научно-технической информации и ее обработка.

Системный подход в научных исследованиях. Сбор и предварительная обработка научно-технической информации по теме исследования. Поиск известных решений, известных методов и средств, определение их недостатков и предложение способов их преодолеть. Исключение риска ненужных затрат времени на уже решенную проблему. Поиск научно-технического решения, от-вечающего высокому уровню. Основные источники информации. Научные документы. Первичные и вторичные научные документы, опубликованные и неопубликованные научные документы. Основа сбора и обработки научно-технической информации. Поиск, ознакомление, проработку документов и систематизацию информации. Поиск по каталогам, реферативным и библиографическим изданиям. Автоматизация процедуры поиска. Специализированные информационно-поисковые системы, электронные каталоги, базы данных, программы поиска в сетях

Internet. Документальные, фактографические, информационно-логические (интеллектуальные) информационно-поисковые системы.

5. Компьютерные технологии в теоретических исследованиях.

Состав и методы теоретических исследований. Основная задача теоретических исследований. Создание теории по исследуемой проблеме, включающей объяснение явлений с использованием математического аппарата или качественных правил. Объем теоретических исследований. Этапы теоретических исследований. Зависимость эффективности теоретических исследований от выбранных методов. Известные общенаучные методы: абстрагирование, идеализация, формализация, анализ и синтез, обобщения. Математические методы: аналитические, численные, оптимизационные, вероятностно-статистические. Эвристические приемы и методы: инверсия, универсальность, самообслуживание, ассоциации, аналогии и т.д. Логические методы и правила: установление истинности, выявление непротиворечивости и т.п. Использование вычислительной техники в проведении математических расчетов. Программное обеспечение для данного направления исследований. Библиотеки программ для численного анализа. Библиотеки общего назначения и узко специализированные пакеты. Специализированные системы для математических расчетов и графического манипулирования данными и представления результатов. Диалоговые системы математических вычислений с декларативными языками, позволяющими формулировать задачи естественным образом. Электронные таблицы.

6. Компьютерные технологии в научном эксперименте.

Задачи и состав экспериментальных исследований. Этапы экспериментальных исследований. Подготовительный этап, этап проведения исследований, этап обработки результатов. Разработка программы экспериментальных исследований. Стремление к меньшему объему и трудоемкости работ, упрощению эксперимента без потери точности и достоверности результатов. Решение задачи определения минимального числа опытов (измерений), наиболее эффективно охватывающего область возможного взаимодействия влияющих факторов и обеспечивающего получения их достоверной зависимости. Средства математической статистики. Обычные и модельные экспериментальные исследования. Метод моделирования объектов и процессов в научном эксперименте. Физическое, аналоговое, математическое моделирование. Вычислительный эксперимент как эффективный метод научного исследования, позволяющий изучать поведение сложных систем, которые трудно физически смоделировать. Применение средств вычислительной техники для логического, функционального и структурного моделирования электронных схем; моделирования и синтеза систем автоматического управления; моделирования механических и тепловых режимов конструкций, механики газов и жидкостей и др. Функционально-ориентированные программные средства.

7. Этапы обработки результатов научных исследований.

Виды представления больших объемов научно-технических данных. Массивы числовых данных как результат дискретных измерений. Комплексы одномерных или многомерных сигналов. Обработка числовых данных в зависимости от характера исследований. Выявление грубых измерений. Правило трех сигм. Анализ систематических и случайных погрешностей. Использование теорий вероятности и теории случайных ошибок. Графическая обработка результатов измерений. Выявление функциональных зависимостей исследуемых факторов. Вывод эмпирических зависимостей в виде алгебраических или

других типов выражений, соответствующих экспериментальным кривым. Методы средних и наименьших квадратов. Методы аппроксимации и интерполяции на основе полиномов, рядов, сплайн - функций и т.п., корреляционный и регрессионный анализы. Обработка одномерных сигналов: визуализация результатов измерений, измерение параметров сигнала, исключение содержащихся в нем случайных помех. Методы сглаживания данных и фильтрации. Методы спектрального анализа. Частотные составляющие, скрытые периодичности. Преобразования Фурье. Оценка передаточных функций. Классификация и идентификация сигналов. Обработка многомерных сигналов. Анализ изображений (рентгеновских, ультразвуковых, оптических и т.п.) . Визуализация изображения с возможностью его контрастирования и использования цветовой гаммы. Измерения на изображении (вычисление размеров, площадей, периметров и др. характеристик объектов). Фильтрация изображения (подавление случайных составляющих). Статистический анализ изображения по гистограммам яркости. Классификация изображения.

8. Оформление результатов научных исследований.

Процесс и средства оформления научных работ. Отчет, доклад, статья. Средства вычислительной техники в оформлении результатов научных исследований. Процесс создания научных документов. Подготовка текстовой части. Формулы и спецсимволы. Формирование таблиц и их графическое отображение. Подготовка иллюстраций в виде схем, рисунков, чертежей, графиков, диаграмм. Грамматический и лексический контроль. Импорт рисунков и графических изображений из других систем. Форматирование документа. Использование специальных редакторов для научных документов. Обеспечение комплексного создания документов. Применение интегрированных программных систем. Использование комплексов взаимосвязанных программ в рамках одной операционной оболочки. Гиперсреды и мультимедийные системы.

9. Автоматизация физического эксперимента.

Комплексы средств и методов для ускорения сбора и обработки экспериментальных данных, интенсификации использования экспериментальных установок, повышения эффективности работы исследователей. Автоматизированные системы. Требования к быстродействию, надёжность, унификация, гибкость. Коллективное обслуживание физических установок. Диалоговый режим работы. Система контроля результата измерения в допустимых пределах. Работа в режиме "реального масштаба времени" (real-time). Структура автоматизированной системы. Датчики и сенсоры. Измерительная аппаратура. Линии передачи. Усиление слабых сигналов. Преобразователей аналоговой информации в цифровую и наоборот. Канал измерения. Интерфейс, сопряжение различных блоков автоматизированной системы с ЭВМ.

10. Автоматизация производственного процесса.

Модульный подход в организации производственного процесса. Дублирующие и моделирующие системы. Эффективная система управления, компоновка элементов ручного управления, уровни защиты. Контроль этапов производственного процесса. Визуализация результатов, маркеры, флаги, сигнализация. Организация обмена данными. Учет изменения критических параметров в долгосрочном периоде. Предпусковой анализ основных систем. Примеры конкретных систем автоматизации на производстве. Обогащительные комбинаты, предприятия по переработки нефти, производство микрочипов.

11. Сложные исследовательские и производственные системы.

Эффективность экспериментальных исследований сложных систем. Нелинейная взаимосвязь параметров. Модель контроля правильности делаемых выводов. Иерархическая структура моделей. Последовательность перехода от структурного (топологического) уровня к функциональному (алгоритмическому) и от функционального к параметрическому. Зависимость результата моделирования от адекватности исходной концептуальной (описательной) модели, от полученной степени подобия описания реального объекта, числа реализаций модели и других факторов. Имитационная модель, реализуемая как на базе средств вычислительной техники, так и используя реальную часть объекта. Имитационная система. Блочные модели. Характеризация имитационной системы набором переменных и набором начальных условий. Оценка эффективности имитационного моделирования. Точность и достоверность результатов моделирования. Время построения и работы с моделью. Затраты машинных ресурсов (времени и памяти). Стоимость разработки и эксплуатации модели.

12. Взаимодействие исследовательских и производственных систем.

Системы дистанционного управления. Потоки входных и обслуженных запросов. Удаленные пользователи и удаленные приборы. Фильтр входных запросов. Очередь запросов. Аутентификация пользователей. Распределенное хранение данных. Автоматизированные системы с обратной связью. Роль канала измерения в формировании обратной связи. Роль средств обработки запросов в функционировании обратной связи. Примеры систем с обратной связью, поддержание значения параметров на заданном уровне, саморегуляция.

13. Современные вычислительные программные комплексы.

Комплексы на основе макросред языков программирования, использующие узко специализированные пакеты, ориентированные на решение определенного класса задач. Fortran и пакет NAG. Специализированные системы для математических расчетов и графического манипулирования данными и представления результатов. Графическое представление дифференциальных уравнений в программе Phaser. Статистический анализ в программе Statistica.

Диалоговые системы математических вычислений с декларативными языками, позволяющими формулировать задачи естественным образом. Вычисления в пакете MathCAD. Программная среда Matlab. Пакет Mathematica. Табличные процессоры. Расчеты с данными, представленными в табличной форме. Программы Lotus 1-2-3 и MS Excel.

14. Инженерная графика.

Критерии выбора программ для инженерной графики. Стандарты и стандартизация. Программа AutoCAD. Возможности, интеграция. Формат файлов, конвертация в другие форматы. Конвертация единиц. Программа Ascon Компас. Преимущества и недостатки. Трехмерное моделирование. Поддержка форматов. Импорт/экспорт данных.

15. CAD/CAM-технологии. Инженерный анализ.

CAD/CAM-технологии. Основные этапы проектирования. Постановка задачи. Начальные условия. Одномерный, двумерный и трехмерный расчет. Построение геометрии задачи. Цельные и дискретные элементы. Расчетная сетка. Выбор типа ячеек и их достаточного количества. Предварительная обработка данных (preprocessing), выбор алгоритмов решения. Решатели (solvers). Итерации и сходимость. Постпроцессоры (postprocessor).

Визуализация данных. Проверка полученных результатов. Программный комплекс Ansys. Комплекс Star-CD. Примеры моделирования классических задач.

16. Практическое применение компьютерных технологий в науке и производстве.

Презентация последовательных этапов решения задач тепло- и массопереноса, ламинарных и турбулентных течений, динамики и прочности, в средах Ansys и Star-CD.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Лаборатория вежливости

Цель дисциплины:

Дисциплина направлена на формирование представления о понятии речевого этикета и его роли в эффективной коммуникации и социальном взаимодействии. В ней представлены теоретические подходы к моделированию речевого этикета, разборы примеров и практический компонент, направленный на формирование навыков описания различных этикетных ситуаций и влияющих на них социальных факторов.

Задачи дисциплины:

- Знание о понятиях «этикет», «речевой этикет» и «вежливость» и сложностях их определения.
- Понимание роли речевого этикета в эффективной коммуникации.
- Понимание роли анализа речевого этикета для социологии, конфликтологии и исторической прагматики.
- Понимание различных способов теоретического моделирования вежливости.
- Умение характеризовать и различать понятия «коммуникативная ситуация», «этикетная ситуация» и «этикетный маркер».
- Умение классифицировать и описывать коммуникативные, этикетные ситуации и обращения.
- Понимание различий между понятиями «нарушение этикета», «отказ от этикета», «не-вежливость» и «антивежливость».
- Умение характеризовать и описывать нарушения этикета.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- ✓ основные понятия и предмет области изучения речевого этикета;
- ✓ функции речевого этикета и последствия отказа от него;
- ✓ существующие теории речевого этикета;

- ✓ основные этикетные ситуации;
- ✓ основные социальные и лингвистические параметры, влияющие на стратегии речевого этикета.

уметь:

- ✓ определять коммуникативные ситуации;
- ✓ выявлять различные этикетные ситуации;
- ✓ определять параметры, влияющие на речевой этикет;
- ✓ описывать коммуникативные и этикетные ситуации по выявленным параметрам;
- ✓ определять нарушение этикета в коммуникативных ситуациях.

владеть:

- ✓ навыками описания структуры коммуникативных и этикетных ситуаций;
- ✓ навыками объяснения причины нарушения этикета в конкретной ситуации.

Темы и разделы курса:

1. Вводная лекция о речевом этикете

Представление курса, плана занятий и итоговой отчетности. Речевой этикет как инструмент анализа ситуаций, характеров людей и их социальных характеристик на примере отрывков современных российских фильмов.

2. Речевой этикет и вежливость. Традиционные теории вежливости

Понятия речевого этикета и вежливости, их цели, задачи, сходства и различия. Прагматика и критерии успешности коммуникации по Г.П. Грайсу. Традиционные теории вежливости на основе идей Дж.Н. Линча, Р. Лакофф, С. Левинсона и П. Браун.

3. Современные теории вежливости

Современные (постмодернистические) теории вежливости (Р. Уоттс, М. Теркурафи, D.Z. Kádár, Е.А. Руднева). Дискуссии о вопросах вежливости. Взгляд на вежливость со стороны общества (а не только лингвистов).

4. История вежливости в английском и русском языках

История вежливости в английском языке от Старого Английского (Old English) до наших дней. Примеры из русского языка.

5. Представление проекта и студенческих заданий

Общие понятия корпусной лингвистики. Примеры существующих корпусов вежливости. Представление проекта «Мультимедийный корпус речевого этикета русского языка», студенческих заданий по разметке видеоматериала на семестр. Пояснения о списке описываемых этикетных ситуаций.

6. Этикет, типы этикетных ситуаций, этикетные формулы. Финализация студенческих групп

Классификация и типология этикетных ситуаций. Этикетные формулы – слова и выражения, используемые в определённых этикетных ситуациях. Завершение формирования студенческих групп и назначение видеоматериалов для разметки.

7. Связь этикетной и коммуникативной ситуаций. Структура базы данных проекта. Разметка персонажей и их отношений

Понятие коммуникативной ситуации и ее связь с этикетной ситуацией. Текст, контекст и ко-текст в рамках (не)вежливости на основе идей Дж. Кулпепера. Важность описания персонажей и их отношений для моделирования контекста. Инструкция по разметке персонажей, взаимоотношений.

8. Знакомства, приветствия и прощания. Разбор примеров неуспешной коммуникации

Стандартные, заимствованные и современные формулы вежливости для ситуаций приветствия и прощания. Разбор известных медиа-кейсов, в которых коммуникация не закончилась успехом (или закончилась конфликтом), в разрезе речевого этикета. Инструкция по разметке знакомств, приветствий и прощаний.

9. Извинения, просьбы, благодарности

Стандартные, заимствованные и современные формулы вежливости для ситуаций извинений, просьб и благодарности.

10. Сложные случаи при определении этикетных ситуаций

Сложные случаи при определении этикетных ситуаций (например, вложенная структура и трудности выделения просьб) и примеры разметки. Примеры ситуаций, которые не могут быть всегда однозначно классифицированы как этикетные (например, молчание).

11. Имя собственное и обращения

Функционирование антропонимов в русской речевой культуре. Различия в использовании антропонимов в обращении, самопредставлении и при референтном употреблении. Функции, классификация и характеристики обращений, принятые в русской речевой культуре.

12. Ты и вы и обращения

Возникновение вежливого местоимения Вы и сравнение с западноевропейскими аналогами. Основные критерии выбора между местоимениями "ты" и "Вы", отклонения и причины смены. Нормы и отклонения во внутрисемейном этикете (система обращения, прагматические сдвиги).

13. Нарушения речевого этикета

Нарушения речевого этикета и их типы: незнание речевого этикета и нежелание подчиняться ему, возможные последствия этого для коммуникации. Примеры нарушения этикета на видеоматериалах и в разметке.

14. Вежливость, невежливость и антивежливость

Различия между не-вежливостью (отсутствием вежливости), антивежливостью (агрессивного речевого поведения) и нарушением речевого этикета. Отказ от этикета, не связанный с его нарушением. Функции брани.

15. Презентация студенческих проектов

Презентации студентов семестрового проекта по разметке коммуникативных и этикетных ситуаций.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Лазерная техника

Цель дисциплины:

- ознакомление студентов с основными типами промышленных лазеров;
- освоение студентами физики работы мощного йодного фотодиссоциационного лазера и других мощных лазеров.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области физики лазеров, характеристик их выходного излучения;
- знакомство с основными направлениями практического применения лазерной техники в науке, технике, промышленном производстве;
- изучение общих вопросов взаимодействия лазерного излучения с веществом.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- об основных направлениях практического применения лазеров в науке, технике, промышленном производстве;
- иметь представление о современном состоянии в разработке лазерных источников и достигнутыми на сегодняшний день выходными характеристиками.

уметь:

- находить подходы решения различных задач, встречающихся в экспериментальной практике, с помощью лазерных источников.

владеть:

- методологией выбора адекватных методов исследования;
- навыками самостоятельной работы в лаборатории и Интернете;
- культурой постановки и моделирования физических задач;

- основными навыками представления своих результатов на семинарах, конференциях;
- навыками освоения большого объема информации, включая работу с научной литературой;
- основными навыками написания научных статей;
- математическим моделированием физических задач;
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач;
- методами анализа и применения лазерной техники для решения конкретных задач научных исследований.

Темы и разделы курса:

1. Свойства лазерного излучения.

Введение в предмет.

Историческая справка. Этапы развития лазерных источников света.

Свойства лазерного излучения.

Монохроматичность, расходимость, когерентность излучения. Фокусировка лазерного излучения. Классификация задач, решаемых с использованием лазерных источников.

2. Основные типы лазеров для практических применений.

Физические основы работы лазера. Общие принципы построения лазерных источников.

Классификация и основные характеристики лазеров.

Основные типы лазеров, разрабатываемых в ИЛФИ.

3. Взаимодействие лазерного излучения с веществом.

Взаимодействие лазерного излучения с биологическими объектами.

Основные эффекты взаимодействия лазерного излучения с органами зрения и кожным покровом. Техника безопасности при работе с лазерами.

Прохождение лазерного излучения через атмосферу и другие среды.

Основные факторы взаимодействия, приводящие к ослаблению лазерного излучения при прохождении его в атмосферном воздухе, в водной среде.

4. Лазеры в системах дистанционного контроля окружающей среды.

Методы дистанционного контроля окружающей среды, основанные на поглощении лазерного излучения.

Основные схемы дистанционного зондирования. Лидарное уравнение. Метод дифференциального поглощения. Определение утечек природного газа из магистральных газопроводов.

Методы дистанционного контроля окружающей среды, основанные на комбинационном рассеянии и флюоресценции. Определение загрязнения поверхности вод нефтепродуктами.

5. Лазеры в системах измерения размеров, линейных перемещений, оптического качества различных сред.

Интерферометры с лазерными источниками излучения. Интерферометрические методы измерения перемещений и оптических неоднородностей.

Лазерные дифракционные измерители размеров.

Дистанционное измерение скоростей потоков жидкости, газа. Основные измерительные схемы и процедуры измерений.

6. Применение лазеров в медицине.

Низкоинтенсивная лазерная терапия.

Спектральный диапазон и интенсивность лазерного излучения. Основные механизмы воздействия лазерного излучения на биологические объекты.

Силовая лазерная терапия.

Изменение физического состояния биоткани при воздействии лазерного излучения. Термотерапия опухолей. Термопластика хрящевых тканей.

Лазерная хирургия.

Основные параметры лазерных источников, необходимые для рассеечения и удаления биоткани.

7. Применение лазеров для обработки материалов.

8. Лазеры в военном деле.

Лазерные целеуказатели и дальномеры. Лазерные локаторы.

Лазеры в устройствах функционального подавления оптико-электронных систем.

Лазеры для силового воздействия на объекты военной техники.

9. Основные тенденции современного развития лазерной техники и ее практического применения.

Лазеры с диодной накачкой.

Системы на основе нелинейного преобразования частоты лазерного излучения.

Основные современные направления применения мощных лазеров.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Лазерные измерения

Цель дисциплины:

Освоение студентами основных методов измерения характеристик лазерного излучения, умение работать с приборами и устройствами для измерения параметров лазерного излучения.

Задачи дисциплины:

Изучение физики явлений, процессов положенных в основу измерительных приборов и методик. Ознакомление с характеристиками измерительных приборов: спектральными чувствительностями, разрешающими способностями, точностями и погрешностями измерений.

Освоение методик измерения характеристик лазеров: энергии, длительности, мощности излучения, расходимости, пространственно-временных характеристик, спектрального состава излучения.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- характеристики основных типов устройств для проведения измерений;
- иметь представление о концепции совместного построения лазерных систем и систем измерения ее параметров;
- иметь представление о физических принципах проведения измерений различных лазерных параметров;
- иметь представление о принципах организации и обработки измерений.

уметь:

- рассчитывать согласованную диагностическую схему для проведения измерения заданных в эксперименте параметров;
- выбирать соответствующее приборное оснащение для проведения измерений с требуемым пространственным, временным спектральным и т.д. разрешением;
- проводить обработку измеряемых величин и их математический анализ.

Владеть:

- методологией выбора адекватных методов исследования;
- навыками самостоятельной работы в лаборатории и Интернете;
- культурой постановки и моделирования физических задач;
- основными навыками представления своих результатов на семинарах, конференциях;
- навыками освоения большого объема информации, включая работу с научной литературой;
- основными навыками написания научных статей.
- математическим моделированием физических задач.
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач;
- методами диагностики лазерных параметров.

Темы и разделы курса:**1. Характеристики лазерного излучения.**

Монохроматичность, когерентность, спектральные характеристики, поляризация, энергия, временные характеристики. Характеристики приемников излучения: спектральная чувствительность, уровень шумов, обнаружительная способность, динамический диапазон, переходная характеристика. Методы и измерения экспериментальных величин. Теория ошибок.

2. Приемники на фотонных эффектах.

Внутренний фотоэффект. Фотопроводимость собственная и примесная. Фоторезисторы и их характеристики: спектральные, временные, шумовые, условия работы. Фотодиоды. Основные характеристики. Типы фотодиодов, спектральный диапазон, рабочее напряжение, чувствительность и быстродействие.

3. Внешний фотоэффект, фотокатоды.

Частотные характеристики, спектральная чувствительность, квантовая эффективность. Типы фотокатодов и их характерные параметры. Фотоэлементы. Типы конструкций и их характеристики. Фотоумножители, принцип работы, характерные параметры ФЭУ.

4. Электронно-оптические преобразователи (ЭОП).

Принцип работы и элементы электронной оптики. Типовые люминофоры для экранов ЭОП. Характеристики ЭОП: коэффициент преобразования, пространственное разрешение, неравномерность свечения по экрану. Виды ЭОП. Режим щелевой развертки. Многокадровый режим регистрации. Блок-схема универсального фотохронографа.

5. Приемники на тепловых эффектах.

Болометрический эффект. Типы болометров, их характеристики и принцип работы. Термопары. Принцип работы. Пироэлектрический эффект, физика явления, пироэлектрические материалы, особенности пироэлектрических приемников.

6. Калориметры.

Главные элементы калориметров. Виды поглотителей. Примеры используемых калориметров. Приемники двумерного изображения. Фотоматериалы и их спектральные характеристики, светочувствительность, контрастность. Микрофотометрирование. Регистратор на термофотопленке. Приборы с зарядной связью. ПЗС – матрица. Основные виды ПЗС – матриц. Основные характеристики ПЗС – матриц.

7. Оптические фильтры: основные характеристики.

Типы фильтров: абсорбционные, отражательные, интерференционные, дисперсионные и интерференционно-поляризационные. Измерение энергетических характеристик излучения. Виды измерений характеристик излучения. Измерение импульсного излучения. Способы ослабления энергии пучка. Согласование размеров пучка с приемной площадкой регистратора. Измерение энергии в заданном угле излучения. Защита от излучения накачки и паразитной подсветки.

8. Регистрация квазиимпульсного излучения.

Измерение излучения длительностью ($10^{-1} \div 10$)с., способы реализации измерений. Регистрация импульсно-периодического излучения в ИК – диапазоне $\lambda=1-11$ мкм. Особенности регистрации, приемники излучения. Прецизионные измерения энергии лазера. Основные погрешности калориметров. Погрешности оптической схемы измерения. Калибровка измерителей и схем регистрации.

9. Измерение временных характеристик излучения.

Регистрация формы импульса до 10^{-9} с в видимой и ближней ИК – области спектра. Требования к фотоприемникам и регистраторам излучения по чувствительности и быстродействию. Электрические схемы осциллографической регистрации. Характеристики скоростных осциллографов типа СРГ. Особенность пиродетекторов. Регистрация импульсов пикосекундной длительности ($10^{-10} \div 10^{-12}$)с. Времяанализирующий ЭОП в режиме щелевой развертки. Методы регистрации с помощью нелинейной оптики. Двухфотонная люминесценция. Регистрация формы импульса с большим динамическим диапазоном. Многоканальное ранжирование.

10. Измерение контраста моноимпульса.

Требования к приемным детекторам: их чувствительности, динамическому диапазону, быстродействию. Оптические измерительные схемы. Методика измерения энергетического контраста. Измерение пространственных параметров лазера. Регистрация ближней зоны (БЗ) излучения. Пространственно-временная регистрация БЗ: многокадровая регистрация, в режиме щелевой развертки. Измерение расходимости излучения. Получение изображения пучка в дальней зоне (ДЗ). Особенности регистрации ДЗ. Регистрация ДЗ в ИК – области.

11. Принципы построения оптических измерительных схем.

Основные оптические элементы. Расчет характеристик схем.

12. Математическая обработка изображений.

Алгоритмы и способы представления экспериментальной информации.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Лазерный термоядерный синтез

Цель дисциплины:

– изучение студентами физики инерциального термоядерного синтеза.

Задачи дисциплины:

Формирование базовых знаний в области физики высокотемпературной плазмы, поведением вещества в экстремальных условиях, взаимодействием мощного лазерного излучения с веществом и связанными с ними разделами экспериментальной и теоретической физики и прикладной математики.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные направления исследований в проблеме лазерного термоядерного синтеза, типы существующих и строящихся лазерных установок, типы конструкции мишеней;
- иметь представление об основных типах термоядерных реакций, лежащих в основе систем инерциального синтеза, узнать детали физических процессов происходящих в лазерных термоядерных мишенях и освоить современные теоретические и математические методы их описания.

уметь:

- оценивать параметры мишени и энергетические требования на лазерную установку для получения требуемых выходных параметров термоядерной реакции. Научиться проводить расчеты поглощения лазерного излучения с использованием современных вычислительных методов и систем.

владеть:

- методологией выбора адекватных методов исследования;
- навыками самостоятельной работы в лаборатории и Интернете;
- культурой постановки и моделирования физических задач;

- основными навыками представления своих результатов на семинарах, конференциях;
- навыками освоения большого объема информации, включая работу с научной литературой;
- основными навыками написания научных статей.
- математическим моделированием физических задач.
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач;
- методами анализа и применения знаний в области физики лазерного термоядерного синтеза для решения конкретных задач научных исследований.

Темы и разделы курса:

1. Магнитное удержание и инерциальный термоядерный синтез.

Введение. Магнитное удержание и инерциальный термоядерный синтез. Основные типы термоядерных реакций.

2. Лазер как драйвер для систем с инерциальным термоядерным синтезом.

Лазер как драйвер для систем с инерциальным термоядерным синтезом. Типы экспериментальных установок для исследований по ЛТС. История, современность и будущее.

3. Сечения термоядерных реакций.

Сечения термоядерных реакций. Скорость DT реакций в термодинамически равновесной плазме. Критерий Лоусона в системах с магнитным удержанием. Инерциальный термоядерный синтез, критерии зажигания мишени.

4. Системы облучения мишени лазерным излучением.

Системы облучения мишени лазерным излучением. Оценка энергии лазера на зажигание. Критерии выбора типа лазера для ИТС.

5. Конструкции мишеней для ЛТС.

Конструкции мишеней для ЛТС. Основные процессы в цикле инерциального термоядерного синтеза.

6. Характеристика плазмы как четвертого состояния вещества.

Что такое плазма. Характеристика плазмы как четвертого состояния вещества. Подходы к описанию плазмы. Уравнения Власова. Интеграл столкновения Ландау.

7. Введение в электродинамику плазмы.

Введение в электродинамику плазмы. Диэлектрическая проницаемость бесстолкновительной плазмы. Типы электромагнитных волн в однородной, изотропной плазме. Поглощение Ландау продольных волн. Роль столкновений в поглощении поперечных волн.

8. Поглощение лазерного излучения.

Поглощение лазерного излучения. Распространение лазерного излучения в неоднородной плазме. Основные механизмы поглощения. Генерация и перенос «горячих» электронов в лазерной плазме.

9. Электронная и ионная теплопроводность плазмы.

Электронная и ионная теплопроводность плазмы. Неравновесная плазма. Скорость электронно-ионной релаксации.

10. Уравнение спектрального переноса рентгеновского излучения в плазме.

Уравнение спектрального переноса рентгеновского излучения в плазме. Спектральные коэффициенты испускания и поглощения с поправкой на вынужденное испускание. Закон Кирхгофа.

11. Принцип детального равновесия.

Принцип детального равновесия. Спонтанное и вынужденное излучения.

12. Чернотельное излучение.

Чернотельное излучение. Приближение лучистой теплопроводности.

13. Диффузионное приближение для спектрального переноса рентгеновского излучения.

Диффузионное приближение для спектрального переноса рентгеновского излучения. Первый момент уравнения переноса излучения. Условие применимости диффузного приближения.

14. Тормозное излучение плазмы.

Тормозное излучение плазмы и обратно тормозное поглощение рентгеновского излучения. Рекомбинационное излучение и фотоионизация.

15. Линейчатое излучение и фотовозбуждение электронов в неполностью ионизованной плазме.

Линейчатое излучение и фотовозбуждение электронов в неполностью ионизованной плазме. Коэффициенты Эйнштейна, силы осцилляторов.

16. Ударное и изэнтропическое сжатие термоядерного топлива.

Ударное и изэнтропическое сжатие термоядерного топлива. Профилирование лазерного импульса.

17. Типы начальных возмущений в термоядерной мишени.

Типы начальных возмущений в термоядерной мишени. Неустойчивость Рэля-Тейлора и Рихтмайера-Мешкова. Формула Такабе для рэлей-тейлоровской неустойчивости фронта абляции.

18. Экспериментальные исследования по ЛТС во ВНИИЭФ.

Экспериментальные исследования по ЛТС во ВНИИЭФ. Численное моделирование гидродинамических неустойчивостей во ВНИИЭФ.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Метод Монте-Карло в ядерной физике

Цель дисциплины:

Изложение метода Монте-Карло применительно к задачам о взаимодействии частиц с веществом. Формирование базовых навыков использования пакетов программ GEANT4 и ROOT для моделирования ядерно-физических экспериментов и анализа полученных результатов. Формирование математической культуры, исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

Задачи дисциплины:

- Изложение некоторых разделов теории вероятностей и математической статистики, необходимых для метода Монте Карло;
- Основные алгоритмы моделирования случайных величин с заданным законом распределения
- Некоторые типичные задачи моделирования ядерно-физических процессов и регистрации результатов
- Работа с данными в программном пакете ROOT
- Построение модели ядерно-физического эксперимента в пакете GEANT4

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

понятия теории вероятностей и математической статистики, используемые в методе Монте-Карло; основные приемы моделирования случайных величин с заданным законом распределения; физические приближения, принятые при моделировании взаимодействия частиц с веществом и ядерных реакций при высоких энергиях; основные структуры данных пакета ROOT, структуру простой модели эксперимента в пакете GEANT4

уметь:

строить простейшие математические модели процессов взаимодействия частиц на языке программирования используя теоретические знания, построить простую модель ядерно-физического эксперимента с использованием пакета GEANT4, обработать результаты эксперимента и графически их представить с использованием пакета ROOT, делать

правильные выводы из сопоставления результатов расчётов и эксперимента, видеть в прикладных задачах физическое содержание.

владеть:

навыками самостоятельной разработки компьютерных программ, навыком освоения большого количества информации, навыками постановки научно-исследовательских задач в области взаимодействия частиц с веществом, навыками работы в пакетах GEANT4 и ROOT

Темы и разделы курса:

1. Введение в метод Монте-Карло

Что такое метод Монте-Карло. Прохождение частиц через вещество, взаимодействие адронов и ядер со сложными макроскопическими мишенями. Моделирование ядерных реакций в эксклюзивном и инклюзивном подходе. Пакеты программ применяемые в данной предметной области: FLUKA, GEANT4, MARS, MCNPX, PHITS, SHIELD

2. Методы моделирования случайных величин с заданным законом распределения

Генерация на компьютере случайных величин с заданным законом распределения. Равномерно распределенная случайная величина. Датчики псевдослучайных чисел. Метод обратных функций для непрерывного и дискретного распределений. Табличный метод обратных функций. Методы отбора, эффективность метода отбора, существенная выборка. Моделирование многомерных случайных величин. Метод суперпозиции. Моделирование некоторых важных распределений.

3. Некоторые типичные задачи моделирования в ядерной физике

Изотропное направление в пространстве. Моделирование азимутального угла методом отбора. Преобразование углов рассеяния к исходной лабораторной системе. Облучение сложного объекта космическим излучением. Связь числа испытаний Монте-Карло с реальным временем облучения. Моделирование профиля поперечного сечения пучка ускорителя. Моделирование многократного кулоновского рассеяния и энергетического страгглинга заряженных частиц.

4. Моделирование многочастичных процессов

Необходимые формулы релятивистской кинематики. Фазовый объем системы частиц. Фазовый объем двух частиц. Рекуррентная формула для фазового объема n частиц. Представление фазового объема в переменных (M, \square) . Алгоритм моделирования процесса $a+b \rightarrow 1+2+\dots+n$.

5. Основы работы на удаленном сервере с операционной системой Linux

Соединение с сервером через протокол ssh. Основные команды терминала в Linux. Права доступа. Редакторы кода.

6. Введение в пакет ROOT

Что такое ROOT. Код на языке C++. Основные структуры данных. Деревья. Встроенные генераторы случайных чисел и функции получения случайных величин с различными законами распределения.

7. Основы обработки данных и представления результатов в пакете ROOT

Загрузка данных из файла. Построение и фитирование распределений. Поиск пиков. Статистический анализ.

8. Введение в пакет GEANT4

Что такое GEANT4. Области его применения. Примеры моделирования некоторых экспериментов.

9. Структура программы классы в GEANT4

Структура программы в GEANT4. Этапы моделирования. Основные классы. Описание геометрии эксперимента. Описание источника излучения. Получение информации с детектора. Визуализация моделирования. IDE QtCreator. Управление процессом моделирования через графический интерфейс. Скрипты с командами. Сборка и запуск программы.

10. Физический модели в GEANT4

Наборы физических моделей. Выбор подходящей модели для описания конкретного эксперимента. Создание своего набора физических процессов.

11. Создание простой модели эксперимента в GEANT4

Написание программы для моделирования опыта Резерфорда в GEANT4. Формирование выходных данных. Анализ результатов.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Методология искусственного интеллекта на современном этапе

Цель дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Методология искусственного интеллекта на современном этапе» является формирование у учащихся комплекса профессиональных компетенций, знаний, навыков и умений в области методологии анализа, проектирования, программирования и применения систем искусственного интеллекта в социокультурной сфере жизни общества.

Задачи дисциплины:

- Определение роли методологии ИИ на философском, научном, инженерном уровнях.
- Определение связей методологии ИИ со стратегией реализации Указа Президента РФ № 490 от 10 октября 2019 г. «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации».
- Раскрытие сложной системы междисциплинарных исследований в области искусственного интеллекта, которая сформировалась в отечественной фундаментальной науке с начала 20 века.
- Развитие навыков концептуального анализа социокультурных явлений информационного общества;
- Дать студентам знания о месте и роли искусственного интеллекта в системе современной (электронной) культуры;
- Сформировать у студента чёткое представление об основных направлениях дефиниций искусственного интеллекта;
- Снабдить студента надёжным критическим инструментарием анализа мифологем массовой культуры, связанных с искусственным интеллектом и его перспективами;
- Приобрести навык интеграции различных способов представления знаний в современных интеллектуальных системах;
- Подвести студента к самостоятельному решению вопросов о том, что нужно России для прорыва в области интеллектуальных технологий.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- Различия между философской, научной, инженерной методологиями ИИ;
- основных авторов, организаций, школ, проектов в сфере методологии ИИ;
- социокультурные особенности российской версии методологии ИИ;
- современную парадигму ИИ в концепциях машинного функционализма, психофункционализма, аналитического функционализма, функционализма тождества функциональных состояний и ролей-реализаторов;
- основные положения тестового компьютеризма.

уметь:

- Осуществлять критико-конструктивный анализ проектов ИИ;
- осуществлять анализ фундаментальных концептуальных проектов ИИ;
- различать дистинкции разума, сознания, доверия в концептуальной организации исследований ИИ.

владеть:

- Раскрытием фундаментальных отношений «человек-мир» в методологии тестового компьютеризма;
- аргументацией социогуманитарной трансформации междисциплинарной методологии ИИ в ходе решения проблемы доверия к ИИ;
- перспективами практического воплощения методологии ИИ как методики доверия к ИИ на восьмом (функциональном) уровне модели OSI.

Темы и разделы курса:

1. Введение

Краткая история многовековых исследований ИИ. Причины актуализации ИИ в 2017 г. Развитие ИИ как национальная программа. ИИ как система знаний. Роль философских исследований ИИ. История философско-методологических исследований искусственного интеллекта. О воплощенности концептуальных философско-методологических моделей ИИ в системах ИИ.

2. Мировоззренческие и методологические вопросы искусственного интеллекта

Дефиниции искусственного интеллекта. Слабый, сильный, гибридный, глобальный, общий ИИ. Современные проекты ИИ как реализация универсального спектра когнитивных феноменов витального, ментального, персонального и социального содержания в компьютерных системах аватаров, роботов, киборгов. Классические подходы к развитию ИИ: логический, алгебраический, семиотический, нейросетевой. Примеры перспективных

стратегий развития ИИ: концептуальный, герменевтический, феноменологический, сложностный подходы.

3. Искусственный интеллект как система междисциплинарных исследований в России с начала 2000-х гг. по настоящее время

Россия с начала 2000-х гг. по настоящее время. НСММИ при президиуме РАН и институализация методологии междисциплинарных исследований ИИ. Практическая демонстрация междисциплинарного подхода к ИИ в тематических секциях НСММИ РАН: нейрофилософия; электронная культура; управление знаниями; мультиагентные суперкомпьютерные исследования; рефлексивные процессы и управление; человек и киберфизическая реальность; интеллектуальные технологии в образовании; проблема творчества в информационном обществе; параллельные, антропоморфные и интеллектуальные роботы; междисциплинарные проблемы информатики; футурологические проекты искусственного интеллекта; эстетические проблемы искусственного интеллекта; этические проблемы искусственного интеллекта; право и искусственный интеллект; математическая биология и теория систем; бионика; искусственный интеллект и новая коммуникативная реальность; фундаментальные проблемы информатики; ИИ и проблема доверия.

4. Концептуальная организация интеллектуальных систем

Роль концептуального уровня организации системы ИИ. Логико-позитивистский подход и когнитивно-тестовый подходы (подход А.М.Тьюринга). Тестовый подход к ИИ. Тесту Тьюринга – 70 лет: от игры в имитацию («Может ли машина мыслить?») к комплексному тесту Тьюринга («Может ли машина всё – понимать, сознавать, творить, любить, быть личностью и пр.?)?»).

5. Коннекционизм/символизм как главная методологическая проблема технологии ИИ

История символизма в ИИ. История коннекционизма в ИИ. Базовые теоретико-алгоритмические символные и коннекционистские модели ИИ. Машина Корсакова-Тьюринга как теоретический подход к решению проблемы символизма/коннекционизма.

6. Проект «искусственная жизнь»

Алгебраическая биология и теория систем. Современный этап развития теории функциональных систем. Бионике — 60 лет. Робофилософия.

7. Проект «искусственный мозг»

Современная нейрофилософия: проблема сознание-мозг-компьютер». Причины неудачи национальных проектов «искусственный мозг» в США и Евросоюзе. Философия ИИ и проблема сознания. Принцип несущественности проблемы «сознания» в исследованиях ИИ.

8. Проект «Искусственная личность»

Принцип «несущественности сознания» и проблема философских зомби в ИИ. Принцип несущественности «философии сознания» для развития ИИ как проблема методологии ИИ. Этико-правовые проблемы искусственного интеллекта. О возможности самостоятельных дисциплин «этика ИИ», «эстетика ИИ», «право ИИ».

9. Проект «Искусственное общество»

Мультиагентные суперкомпьютерные исследования ИИ. Управление «знаниями» и инженерия «знаний». Компьютерная онтология интеллектуальных систем. Теоретические источники продукционной, семантико-сетевой, фреймовой, формально-логической и нейросетевой моделей. Редукционистские и антиредукционистские программы интеграции частных моделей способов представления «знаний». Проблема единства компьютерных способов представления «знаний».

10. Электронная культура и искусственный интеллект

Проблемы реальности, смысла, самости, Я, личности, образования, здоровья, политики. Репрезентативный, институциональный, виртуалистский, аксиологический, антропологический, ноологический, аксиологический, праксиологический уровни изучения электронной культуры. Свобода естественной личности в искусственных системах цифрового общества.

11. Проблема творчества в компьютерном мире

Проект креативной робототехники как пример практичности и коммерческой валидности философской методологии ИИ.

12. Функционализм искусственного интеллекта как главная методологическая парадигма ИИ

Собирательный, определительный, наблюдательный функционализмы ИИ. От машинного функционализма к тестовому функционализму.

13. Компьютерное моделирование «смысла»

Лингвистический дименсионализм. 0-, 1-, 2-, 3-х мерная семантика концептуального единства частных когнитивных феноменов, их научного объяснения/описания и программно-инженерной реализации. Информационно-технологическая поддержка концептуальной интеграции междисциплинарных проектов ИИ.

14. Искусственный интеллект: проблема доверия

Основные парадигмы ИИ: 1) ИИ и проблема разума; 2) ИИ и проблема сознания; 3) ИИ и проблема доверия как современный этап развития методологии ИИ (А.М.Сергеев, В.А.Лекторский). Доверие к ИИ и информационная безопасность (А.И.Аветисян); социогуманитарные основы доверия (Д.В. Ушаков, А.Ю. Алексеев); электронная культура: проблема доверия (В.Л. Макаров, Д.В. Винник); функциональная надёжность как фактор доверия (И.А. Каляев, С.В. Гарбук); системно-функциональные границы доверия (С.К.Судаков, А.Е. Умрюхин, Г.К. Толоконников, А.В. Родин); этико-правовые аспекты доверия (Т.Я. Хабриева, Н.Н. Черногор).

15. Заключение

Футурологические проекты ИИ и критика научно-фантастических проектов на примере «Россия-2045», «Точка сингулярности», «Суперсильный интеллект», «Синергетический умвельт».

Что нужно для развития ИИ в России?

Чем угрожает GPT-3 студенту МФТИ?

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Методы анализа газокинетических процессов на основе уравнения Больцмана

Цель дисциплины:

овладеть общим понятийным аппаратом и научиться применять теоретические знания на практике. В результате изучения дисциплины студент должен иметь основные представления о физических процессах, лежащих в основе кинетической теории Больцмана, уметь задавать граничные условия для различных задач кинетической теории, рассчитывать и анализировать газокинетические процессы переноса, рассчитывать основные физические характеристики газокинетических процессов, знать области применения компьютерного моделирования к Кнудсеновским микронасосам различного типа.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области физики переноса массы и энергии на основе кинетического уравнения Больцмана;
- обучение студентов основным методам и подходам, используемым в кинетической теории, изучение базовых принципов кинетической теории, основанной на уравнении Больцмана;
- формирование подходов, основанных на конечно-разностных аппроксимациях оператора адвекции кинетического уравнения, расщепление кинетического уравнения по физическим процессам. Дискретная реализация начальных и граничных условий.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- принципы и методы кинетической теории Больцмана,
- проекционный метод вычисления интеграла столкновений,
- методы решения уравнения адвекции на сетках различного типа
- метод Коробова
- метод расщепления

уметь:

- численно решать кинетическое уравнение,
- использовать различные потенциалы межмолекулярного взаимодействия,
- задавать граничные условия для различных типов задач.

владеть:

- методами компьютерного моделирования газокинетических процессов,
- методами разработки проблемно-моделирующих сред на современных суперкомпьютерных системах.

Темы и разделы курса:

1. Кинетическое уравнение Больцмана.

Консервативный проекционный метод. Многомерные кубатурные сетки Коробова и их преимущество. Скорости после столкновения для произвольного молекулярного потенциала. Обобщение метода для смеси газов. Решение дискретного кинетического уравнения.

2. Консервативный проекционный метод.

Проекционный метод вычисления интеграла столкновений с учётом поступательно-вращательного и поступательно-колебательного переноса энергии. Простая релаксационная модель поступательно-вращательного переноса энергии. Решение системы кинетических уравнений для газа с внутренними степенями свободы молекул.

3. Многомерные кубатурные сетки Коробова и их преимущество.

Мембранный микро фильтр. Кнудсеновский компрессор. Насос из перемежающихся разно нагретых пластин. Микро ротатор (радиометр Крука). Компьютерная модель эксперимента Кнудсена 1910 г.

4. Обобщение метода для смеси газов

Методы решения уравнения диффузии. Метод дискретных ординат для решения уравнения переноса. Метод характеристик для решения уравнения переноса.

5. Проекционный метод вычисления интеграла столкновений с учётом поступательно-вращательного и поступательно-колебательного переноса энергии.

Проекционный метод вычисления интеграла столкновений с учётом поступательно-вращательного и поступательно-колебательного переноса энергии.

6. Консервативные конечно-разностные схемы.

Методы решения уравнения диффузии. Метод дискретных ординат для решения уравнения переноса. Метод характеристик для решения уравнения переноса.

7. Дискретная реализация начальных и граничных условий.

Дискретная реализация начальных и граничных условий.

8. Аппроксимация уравнения Больцмана на пространственно-скоростной сетке узлов.

Кинетическое уравнение для молекулярных газов. Аппроксимация уравнения Больцмана на пространственно-скоростной сетке узлов.

9. Граничные условия на поверхностях симметрии течения. Консервативная формулировка граничных условий.

Граничные условия на поверхностях симметрии течения. Консервативная формулировка граничных условий.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Методы анализа данных и распознавания

Цель дисциплины:

изучение современных подходов, моделей, алгоритмов анализа данных и решения задач распознавания, классификации, нахождения зависимостей.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами базовых знаний в области методов анализа данных и распознавания (МАДР);
- приобретение теоретических знаний в области анализа прецедентных данных в условиях их частичной противоречивости и неполноты;
- оказание консультаций и помощи студентам в проведении собственных теоретических и экспериментальных исследований в области МАДР;
- формирование навыков применения МАДР при исследовании экспериментальных, статистических или экспертных данных при выполнении студентами выпускных работ на степень магистра.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- фундаментальные понятия и методы теории распознавания по прецедентам и анализа данных;
- современные проблемы анализа данных, теории распознавания, классификации, поиска зависимостей;
- методы и подходы решения практических задач анализа данных и классификации коллективами алгоритмов;
- программные средства решения основных задач анализа данных и классификации.

уметь:

- пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных, прикладных и технологических задач в различных предметных областях;

- делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента, выбирать правильно параметры методов, адекватные размерности обучающих выборок;
- делать качественные и количественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах;
- осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики;
- получать оптимальные алгоритмы классификации и правильно оценивать степень их точности и достоверности;
- работать на современном экспериментальном оборудовании;
- планировать оптимальное проведение обучения по прецедентам;
- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

Владеть:

- навыками анализа большого объема частично противоречивых и неполных признаков описаний;
- навыками самостоятельной работы в лаборатории с использованием современных компьютерных технологий;
- культурой постановки и планирования последовательности решения задач анализа данных и классификации;
- навыками грамотной обработки статистических многомерных данных, оформления результатов численных расчетов и их сопоставления с теоретическими оценками;
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач;
- навыками анализа реальных задач из различных предметных областей на уровне отдельных подходов и коллективами алгоритмов.

Темы и разделы курса:

1. Основные понятия. Модели распознавания, основанные на принципе частичной прецедентности.

Основные понятия теории распознавания по прецедентам. Признаковые описания, обучающие выборки, компактность, задачи распознавания, кластерного анализа, восстановления регрессий, прогнозирования, поиска закономерностей. Примеры практических применений. Стандартная обучающая информация. Функционал качества распознавания. Тестовый алгоритм, алгоритмы с представительными наборами. Модели алгоритмов вычисления оценок. Эффективные формулы вычисления оценок.

2. Информативность признаков и эталонов, методы оценки информативности.

Различные подходы и методы определения информативности признаков и эталонов. Вычисление оценок информативности. Поиск информативных систем признаков как

дискретная оптимизационная задача. Приближенный метод нахождения оптимального признакового подпространства, основанный на применении логических корреляций признаков и методов кластеризации

3. Логические закономерности классов, их поиск и применение в задачах классификации.

Логические закономерности классов, логические описания классов, минимальные и сокращенные описания. Построение решающих функций в моделях голосования по системам логических закономерностей. Нахождение логических закономерностей классов как решение специализированных задач дискретной оптимизации. Поиск логических закономерностей классов с частотным и стандартным критериями качества.

Генетические алгоритмы поиска. Кроссовер, мутация, операторы отбора. Генетический алгоритм поиска логических закономерностей классов.

4. Модели распознавания, основанные на построении бинарных решающих деревьев.

Бинарные решающие деревья. Признаковые предикаты. Представление разбиения дискретного единичного куба в виде бинарного решающего дерева. Алгоритм построения допустимого разбиения. Алгоритмы построения бинарного решающего дерева по прецедентам, практические методы обрезания деревьев.

5. Алгоритмы распознавания, основанные на построении линейных и кусочно-линейных разделяющих поверхностей

Минимизация эмпирического риска. Правило постоянного приращения, теорема Новикова. Поиск максимальной совместной подсистемы системы линейных неравенств. Линейные и кусочно-линейные разделяющие поверхности. Линейная машина. Линейный дискриминант Фишера. Методы построения линейных разделяющих функций (релаксационные методы, псевдообращения, методы линейного программирования). Метод комитетов.

6. Модели распознавания, основанные на построении нелинейных разделяющих поверхностей

Построение полиномиальных разделяющих поверхностей, переход в спрямляющее пространство. Метод потенциальных функций, процедура обучения метода, метод группового учета аргументов. Метод опорных векторов. Сведение задачи построения разделяющей гиперплоскости с максимальным зазором к задаче квадратичного программирования. Случай линейной неразделимости классов. Метод опорных векторов и спрямляющее признаковое пространство. Связь метода опорных векторов и метода потенциальных функций.

7. Нейросетевые модели классификации

Нейросетевые алгоритмы распознавания. Общие понятия. Алгоритм обратного распространения ошибки. Сети Кохонена и Хопфильда, алгоритмы обучения Хэбба, сети встречного распространения, мультипликативные нейронные сети, теорема Колмогорова.

8. ROC-анализ и AUC- оптимальные классификаторы.

Определение ROC-кривых как выбор оптимальных классификаторов. Определение таблицы сопряженности, точки отсечения, ошибки I и II рода, чувствительные и специфичные тесты. Практическое построение и анализ ROC-кривых в моделях классификации.

9. Статистическая теория распознавания

Байесовское решающее правило. Байесовский риск. Классификация с минимальным уровнем ошибок. Классификаторы, разделяющие функции и поверхности решений. Вероятности ошибок, случай нормальной плотности, махаланобисово расстояние, дискретный случай. Параметрические и непараметрические статистические методы распознавания. Функция роста, емкость множества функций. Равномерная сходимость частот ошибок к вероятностям. Примеры моделей распознавания ограниченной и неограниченной емкости.

10. Алгебраическая теория распознавания

Стандартный распознающий алгоритм, распознающий оператор, решающее правило. Основные понятия и определения алгебраического подхода в распознавании. Корректность и полнота моделей. Представление алгоритмов в виде операторных полиномов. Существование корректных алгоритмов. Методы поиска корректных алгоритмов. Операции над распознающими алгоритмами. Логические корректоры, корректор по большинству, байесовский и потенциальный корректоры алгоритмов

11. Система анализа данных и классификации РАСПОЗНАВАНИЕ

Описание графической оболочки. Главные окно и основное меню. Окно проекта. Методы распознавания и классификации. Ввод и предобработка данных, количественные признаки. Обработка номинальных признаков и неизвестных значений. Задание основного признака. Структура программы.

12. Кластерный анализ

Задача кластерного анализа. Меры подобия. Функции критериев для группировки: критерий суммы квадратов ошибок, родственные критерии минимума дисперсии. Матрицы и критерии рассеяния. Критерии кластеризации, основанные на матрицах рассеяния. Некоторые эвристические алгоритмы (метод k-средних, метод размытых k-средних, форель, метод k-эталонов, алгоритм взаимного поглощения). Задача кластеризации в статистической постановке. Восстановление плотностей компонент по плотности смеси. Итеративная оптимизация в кластерном анализе. Минимизация критерия суммы квадратов ошибок. Иерархическая группировка, дендрограммы, агломеративные и делимые процедуры. Алгоритмы "ближайший сосед", "дальний сосед", компромиссы. Пошаговая оптимальная иерархическая группировка. Многомерное масштабирование. Решение задачи кластеризации как поиск минимальных покрытий. Критерии качества кластеризаций, основанные на оценке устойчивости решений. Методы вычисления критериев. Меры концентрации, средняя мера внутриклассового рассеяния. Критерии кластеризации при неизвестном числе кластеров. Решение задач кластеризации при неизвестном числе кластеров

13. Решение задач кластеризации коллективами алгоритмов

Кластеризация коллективами алгоритмов. Комитетный синтез коллективных решений. Размытые и контрастные матрицы оценок. Критерии качества коллективных решений.

Методы нахождения оптимальных коллективных решений задач кластерного анализа. Видео - логический метод кластеризации.

14. Классификация объектов с неполными признаковыми описаниями, с большим числом классов

Существующие методы восстановления значений признаков (marginalisation, imputation, регрессионные и статистические методы). Подходы, основанные на локальном обучении, оптимизации и применении алгоритмов распознавания. Достоинства и недостатки различных методов.

Существующие подходы для решения задач с многими классами. Подходы, основанные на попарном разделении классов, подход «один против всех». Сведение задачи к набору дихотомических классификаций и подходу ЕСОС.

15. Нахождение функциональных зависимостей по прецедентам

Задачи и методы восстановления регрессий, параметрические и непараметрические подходы (линейная и кусочно-линейная, полиномиальная, логистическая регрессии, ядерное сглаживание).

Восстановление функциональных зависимостей по прецедентам с использованием логических моделей распознавания. Байесовское восстановление, как построение коллективных решений задач распознавания. Восстановление кусочно-постоянных функций по прецедентам.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Методы машинного обучения в астрофизике

Цель дисциплины:

Изучение методов машинного обучения для анализа данных в задачах астрофизики.

Задачи дисциплины:

- Знакомство с анализом данных методами машинного обучения, постановка задач и интерпретация результатов
- Освоение методов машинного обучения “с учителем” для задач классификации и регрессии
- Освоение методов машинного обучения “без учителя” для задач структуризации данных и поиска аномалий

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

методы машинного обучения «с учителем», и «без учителя» и примеры их применения в астрофизике.

уметь:

применять методы машинного обучения для реальных задач регрессии, классификации и кластеризации в астрофизике.

владеть:

инструментарием для решения задач с помощью программирования на языке python.

Темы и разделы курса:

1. Введение в машинное обучение.

Понятие 'big data', задачи обработки данных: регрессия, классификация, кластеризация, поиск аномалий, обучение представлением, уменьшение размерности данных. Пример алгоритма машинного обучения – метод ближайших соседей.

2. Введение в анализ данных на Python.

Основные элементы и конструкции языка Python. Среда разработки jupyter notebook, документирование кода и представление результатов численных расчетов в воспроизводимом виде. Анализ данных и инструменты визуализации. Библиотеки numpy, pandas matplotlib.

3. Линейные модели регрессии и классификации.

Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов. Оценка точности модели. Функция цены и метод градиентного спуска. Логистическая регрессия.

4. Деревья решений и метод ближайших соседей.

Как строится дерево решений. Энтропия Шеннона. Пример из библиотеки scikit-learn. Визуализация дерева решений.

5. Пример задачи классификации из астрофизики.

Подготовка данных. Метрики качества классификатора. Интерпретация результатов. Выбор параметров модели и кросс-валидация.

6. Ансамблевые методы 1.

Композиция алгоритмов. Бутстрэп-агрегирование. Случайный лес.

7. Ансамблевые методы 2.

Градиентный бустинг. Постановка задачи. Функциональный градиентный спуск. Алгоритм Фридмана. Пошаговый пример работы.

8. Нейронные сети прямого распространения.

Биологические нейронные сети. Персептрон. Многослойный персептрон. Обучение нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки.

9. Оптимизация нейронных сетей

Проблема переобучения и методы регуляризации. Глубокие нейронные сети, проблема обнуления градиентов и способы борьбы с ней.

10. Сверточные нейронные сети

Анализ изображений. Операции свертки и масштабирования. Архитектура сверточных нейронных сетей.

11. Применение сверточных нейронных сетей

Примеры задач регрессии и классификации изображений из астрономии и астрофизики частиц.

12. Модификации сверточных нейронных сетей, используемые в астрофизике.

Операции свертки на прямоугольных решетках. Сверточные нейронные сети на сфере. Анализ направлений прихода космических лучей сверхвысоких энергий.

13. Рекуррентные нейронные сети

Регрессия на временных рядах. Рекуррентные нейронные сети; архитектура Long Short-Term Memory (LSTM), парадигма seq2seq

14. Применение рекуррентных нейронных сетей в астрофизике

Детектор гравитационных волн LIGO. Использование LSTM для прогнозирования фона и выделения сигнала о грав. волн

15. Кластеризация.

Постановка задачи. Методы кластеризации. Задача поиска аномалий.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Методы Монте-Карло

Цель дисциплины:

Формирование компетенций в области Монте-Карло методов и их применения в современных исследованиях.

Задачи дисциплины:

Создание компетенций в области методов Монте-Карло, а также их практического применения.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

Основные методы Монте Карло и их обоснование

уметь:

Использовать современные программные средства для реализации методов Монте-Карло.
Применять современные методы Монте-Карло для решения различных задач.

владеть:

Профессиональными навыками для понимания наиболее современных Монте-Карло методов. Основными алгоритмами для реализации Монте-Карло методов.

Темы и разделы курса:

1. Основы метода Монте-Карло и датчики случайных чисел
2. Генерация случайных чисел с заданным распределением
3. Случайные вектора и другие случайные объекты

4. Случайные процессы и их моделирование
5. Снижение дисперсии
6. Выборка по важности
7. Квази-Монте-Карло
8. Рандомизированный квази-Монте-Карло
9. Марковская цепь Монте-Карло и примеры её применения

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Методы экспериментального и компьютерного моделирования процессов переноса проникающих излучений и противорадиационной защиты

Цель дисциплины:

- изложение описания процессов переноса массы и энергии на основе уравнения Больцмана;
- описание конечно-разностных аппроксимаций оператора адвекции кинетического уравнения, расщепления кинетического уравнения по физическим процессам. Дискретная реализация начальных и граничных условий.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области физики переноса массы и энергии на основе кинетического уравнения Больцмана;
- обучение студентов основным методам и подходам, используемым в кинетической теории, изучение базовых принципов кинетической теории, основанной на уравнении Больцмана;
- формирование подходов, основанных на конечно-разностных аппроксимациях оператора адвекции кинетического уравнения, расщепление кинетического уравнения по физическим процессам. Дискретная реализация начальных и граничных условий.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- принципы и методы кинетической теории Больцмана, получения когерентного излучения, физические явления, лежащие в основе методов переноса газов и излучений в сложных средах и композициях.

уметь:

- численно решать кинетическое уравнение.

владеть:

- методами компьютерного моделирования газокинетических процессов, методами разработки проблемно-моделирующих сред на современных суперкомпьютерных системах.

Темы и разделы курса:

1. Методы калибровки детекторов для измерения абсолютных значений плотности потоков, энергетических спектров и мощностей доз нейтронов и гамма-излучения.

- Абсолютные измерения и оценка интенсивности нейтронных источников.
- Определение абсолютных значений плотностей потоков быстрых нейтронов с использованием абсолютных измерений величины наведенной активности методом β - γ совпадений и с использованием пороговых активационных детекторов по методу сравнения с полем нейтронов стандартного источника.
- Методика калибровки гамма-дозиметров, "ход с жесткостью".
- Методика измерения абсолютных значений групповых потоков (спектров) нейтронов, фотонов методом "протонов отдачи" или "комптоновских электронов".
- Источники фона, методы его измерения и подавления.
- Методы коллимации пучков и детекторов излучений.

2. Основные принципы и методы регистрации ядерных излучений.

- Ионизационный метод.
- Общие положения: ионизация, движение электронов, положительных и отрицательных ионов в газах, рекомбинация.
- Ионизационные камеры: ионизационный ток, постоянная и импульсная ионизация, работа камер в токовом и импульсном режиме, технология измерения малых токов. Греевские камеры с воздухоэквивалентными стенками: токовые, зарядовые.
- Пропорциональные счетчики: газовое усиление, область пропорциональности, форма и величина импульса, мертвое время, временное разрешение, счетная и загрузочная характеристики.
- Детекторы нейтронов и фотонов с твердым и газообразным радиатором; счетчики нейтронов на основе реакций (n,p), (n, α), (n,f) и т.п., всеволновый(типа Хэнсона-МакКиббена) счетчик нейтронов; детекторы бета-излучения.
- Использование ионизационного метода в спектрометрии ядерных излучений.
- Счетчики Гейгера-Мюллера: несамогасящиеся и самогасящиеся счетчики, мертвое и восстановительное время, эффективность регистрации фотонов, заряженных частиц.
- Конструкции камер и счетчиков.
- Сцинтилляционный метод.
- Принцип действия сцинтилляционного счетчика.

- Образование вспышки: люминесценция в сцинтилляторе под действием ионизирующих излучений, длина волны световой вспышки, время высвечивания сцинтиллятора. Сцинтилляторы: основные требования к ним, органические и неорганические, пластмассы, инертные газы; световоды.
- Фотоумножители: принцип действия, эффективность фотокатода, формирование импульса на аноде фотоумножителя.
- Разрешающее время и временное разрешение сцинтилляционного счетчика.
- Сцинтилляционные спектрометры быстрых нейтронов, фотонов, схемы разделения импульсов нейтронов и фотонов; сцинтилляционные счетчики, дозиметры излучений.
- Полупроводниковые детекторы ионизирующих излучений. Образование носителей заряда под действием излучения, чувствительный слой полупроводникового детектора.
- Энергетическое и временное разрешение, эффективность регистрации; работа в счетном и спектрометрическом режиме.
- Поверхностно-барьерные, диффузионные полупроводниковые детекторы, накопление радиационных дефектов, предельные потоки излучений (ресурс работы).
- Типы ППД. Пространственное и временное разрешение
- Метод наведенной радиоактивности для регистрации нейтронов. Ядерные реакции для регистрации тепловых, замедляющихся и быстрых нейтронов, правила выбора используемой реакции, индикаторы (материал, габариты).
- Методика облучения индикаторов, паразитная наведенная радиоактивность и методы ее подавления. Способы измерения наведенной радиоактивности, измерение абсолютного числа распадов методом β - γ совпадений.
- Активационные методы измерения потоков тепловых и резонансных нейтронов.
- Пороговые активационные детекторы для регистрации быстрых нейтронов, определение энергетического состава нейтронов в пучке.
- Трековые детекторы.
- Камера Вильсона; ядерные фотоэмульсии; пузырьковая камера; искровая камера.

3. Особенности регистрации нейтронов и гамма-квантов.

Особенности регистрации нейтронов и гамма-квантов в смешанных гамма-нейтронных полях ядерных установок, требования к детекторам излучений.

4. Радиоактивность.

Основной закон радиоактивного распада, постоянная распада, период полураспада, схемы распада; наведенная радиоактивность, активность насыщения.

Требования к методике измерений и детекторам излучений в макроскопических базовых экспериментах.

5. Характеристики взаимодействия проникающих ядерных излучений с веществом.

- Взаимодействие нейтронов с веществом. Полное и парциальные сечения взаимодействия нейтронов с ядрами, зависимость от энергии нейтронов и ядра-мишени. Упругое рассеяние нейтронов, сброс энергии и изменение направления движения (анизотропия рассеяния). Средняя логарифмическая потеря энергии, определение числа столкновений для замедления до заданной энергии. Неупругое рассеяние нейтронов, энергетический порог реакции, угловое и энергетическое распределение рассеянных нейтронов, вторичное гамма-излучение. Радиационный захват нейтронов и захват нейтронов без образования вторичного гамма-излучения.

- Взаимодействие гамма-квантов с веществом. Линейный и массовый коэффициенты ослабления, парциальные составляющие.

- Фотоэлектрическое поглощение гамма-квантов, сопутствующее рентгеновское и тормозное излучения. Комптоновское рассеяние фотонов, изменение энергии и направления движения (анизотропия рассеяния). Эффект образования пар, пороговый характер сечения, аннигиляционное гамма-излучение. Зависимость указанных процессов от энергии гамма-квантов, заряда ядра. Полный коэффициент ослабления для легких и тяжелых материалов.

- Взаимодействие заряженных частиц с веществом. Тяжелые заряженные частицы, ионизационные потери энергии α -частиц и протонов, коэффициент торможения вещества, зависимость среднего пробега от скорости и массы частиц, кривая Брэгга, интегральный и дифференциальный спектры пробегов.

- Электроны. Радиационные и ионизационные потери энергии, зависимость их от скорости электронов и характеристик вещества, экстраполированная и максимальная длина пробега.

- Приближенные соотношения для расчета пробега заряженных частиц в веществе.

- Роль рассмотренных характеристик взаимодействия излучений с ядрами и атомами вещества при моделировании макропереноса и глубокого прохождения излучений в задачах радиационной защиты и безопасности. Связь макрохарактеристик переноса с микросечениями взаимодействия излучений с ядрами и атомами вещества. Примеры практического использования рассмотренных процессов взаимодействия излучений с веществом в указанных задачах.

6. Экспериментальное моделирование переноса проникающих ионизирующих излучений в веществе.

- Экспериментальное моделирование переноса проникающих ионизирующих излучений в веществе Базовые (типа benchmark) и модельные, проблемно - ориентированные, макроскопические эксперименты по исследованию переноса нейтронов и фотонов делительного диапазона энергий в различных материалах и сложных композициях в одномерной и двумерной (R-Z) геометрии; дифференциальные (энерго - угловые) характеристики функции пропускания (отражения); глубокое прохождение (deep penetration) первичного излучения реактора, генерация и перенос вторичных фотонов (нейтронов), широкий мононаправленный пучок излучений реактора как «инструмент» для макроскопических benchmark экспериментов высокой информативности.

- Установка ОР-М РНЦ «Курчатовский институт»-уникальная исследовательская установка России для проведения базовых (класса benchmark) макроскопических экспериментов по проблеме переноса нейтронов и фотонов в веществе.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Мистификация фактов в исторической перспективе

Цель дисциплины:

Раскрыть феномен мистификации как форму продвижения в обществе новых идей на материале вершинных произведений мировой литературы и искусства.

Задачи дисциплины:

- Средствами историко-литературного анализа раскрыть специфику образного мышления мистификаторов, историческую обусловленность возникновения того или иного явления в литературном процессе Европы, Америки и Австралии.
- Выработать понятие о культурных эпохах и связанных с ними литературных направлениях (Средние века, Возрождение, барокко, маньеризм, классицизм, Просвещение, романтизм, реализм, натурализм, символизм, модернизм, сюрреализм, экспрессионизм, авангардизм, постмодернизм).
- Выработать системные представления об истории зарубежной литературы, представить эпохи в зарубежной словесности в типологическом освещении на материале литературных мистификаций.
- Организовывать и объединять различные элементы художественной литературы, объясняя ее с позиций целостного подхода.
- Применять системный подход к произведениям зарубежной литературы.
- Использовать системное, динамическое видение мирового литературного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- историческую и национальную специфику изучаемой проблемы;
- устанавливать межлитературные связи (особенно с русской литературой).

уметь:

- рассматривать литературные мистификации разных времен в культурном контексте эпохи;

- анализировать литературные произведения анонимного характера в единстве формы и содержания;
- пользоваться справочной и критической литературой (литературными энциклопедиями, словарями, библиографическими справочниками);
- в письменной форме ответить на контрольные вопросы по курсу;
- самостоятельно подготовить к экзамену некоторые вопросы, не освещенные в лекционном курсе.

владеть:

- навыками ведения дискуссии по проблемам курса на практических занятиях;
- основными сведениями о биографии крупнейших писателей, представлять специфику жанров литературной мистификации;
- навыками реферирования и конспектирования критической литературы по рассматриваемым вопросам.

Темы и разделы курса:

1. Введение

Основные задачи и проблемы изучения истории культуры в произведениях вымышленных авторов

2. Литературная мистификация в древнем мире

Общая характеристика доархаического периода, архаики, классики, эллинизма. Греческие племена и наречия. Древняя письменность и судьба памятников литературы в христианскую эпоху.

3. Средневековая мистифицированная литература

Поэзия родового общества как отражение крестьянской жизни. Прославление героев. Хвалебные и героические песни.

4. Литература эпохи Возрождения (конец XIII – конец XV веков)

Общественно-исторические условия возникновения Ренессанса. Истоки Ренессанса и гуманизма. Крупнейшие писатели эпохи Ренессанса. Духовная литература. Дальнейшее развитие куртуазной литературы. Дидактическая и сатирическая поэзия.

5. Литература XVII-XVIII века

Между Возрождением и Просвещением: основные мировоззренческие и философские направления. Теоретическое самосознание анонимной литературы. Международные связи и традиции.

6. Мистификации XIX века

Политическое, экономическое и духовное состояние Европы после Великой французской буржуазной революции. Романтическая и реалистическая концепция маски в литературе и искусстве.

7. Литературная мистификация в странах Западной Европы, Америки и Австралии в первой половине XX в.

Умонастроения Европы в канун первой мировой войны. Модернизм как литературное направление.

8. Литературная мистификация в странах Западной Европы, Америки и Австралии во второй половине XX в.

Основные тенденции в литературном процессе 60–х годов. Постмодернизм в художественной прозе. Основные тенденции развития литературного процесса современности.

9. Современное состояние вопроса

Масковые образы в профессиональном и самодеятельном творчестве в сети интернет.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Моделирование газокинетических процессов в микро- и наноустройствах

Цель дисциплины:

В курсе лекций представлены основные методы моделирования газокинетических процессов в микроструктурах на основе численных методов решения кинетического уравнения Больцмана. Изложены математические модели систем типа мембранный микрофильтр, вакуумные микронасосы на эффекте термотранспирации, компьютерная модель эксперимента Кнудсена

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области физики переноса массы и энергии на основе кинетического уравнения Больцмана;
- обучение студентов основным методам и подходам, используемым в кинетической теории, изучение базовых принципов кинетической теории, основанной на уравнении Больцман;
- формирование подходов, основанных на конечно-разностных аппроксимациях оператора адвекции кинетического уравнения, расщепление кинетического уравнения по физическим процессам. Дискретная реализация начальных и граничных условий.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

принципы и методы кинетической теории Больцмана, получения когерентного излучения, физические явления, лежащие в основе методов модуляции лазерного излучения, основные свойства лазерного излучения.

уметь:

численно решать кинетическое уравнение.

владеть:

методами компьютерного моделирования газокинетических процессов, методами разработки проблемно-моделирующих сред на современных суперкомпьютерных системах.

Темы и разделы курса:

1. Кинетическое уравнение.

Консервативный проекционный метод. Многомерные кубатурные сетки Коробова и их преимущество. Скорости после столкновения для произвольного молекулярного потенциала. Обобщение метода для смеси газов. Решение дискретного кинетического уравнения.

2. Описание процессов переноса массы и энергии на основе уравнения Больцмана.

Проекционный метод вычисления интеграла столкновений с учётом поступательно-вращательного и поступательно-колебательного переноса энергии. Простая релаксационная модель поступательно-вращательного переноса энергии. Решение системы кинетических уравнений для газа с внутренними степенями свободы молекул.

3. Расщепление кинетического уравнения по физическим процессам.

Мембранный микро фильтр. Кнудсеновский компрессор. Насос из перемежающихся разно нагретых пластин. Микро ротатор (радиометр Крука). Компьютерная модель эксперимента Кнудсена 1910 г.

4. Консервативные конечно-разностные схемы.

Методы решения уравнения диффузии. Метод дискретных ординат для решения уравнения переноса. Метод характеристик для решения уравнения переноса. Метод вероятности первых столкновений. Метод Монте-Карло. Групповое приближение и групповые константы.

Дискретная реализация начальных и граничных условий.

5. Интегральные формы кинетического уравнения Больцмана.

Интегральные формы кинетического уравнения Больцмана. Кинетическое уравнение для молекулярных газов. Аппроксимация уравнения Больцмана на пространственно-скоростной сетке узлов.

6. Граничные условия на поверхностях симметрии течения.

Граничные условия на поверхностях симметрии течения. Консервативная формулировка граничных условий.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Модельное мышление и его применение

Цель дисциплины:

Формирование навыков осмысления жизненного опыта, применения критического мышления в реальной жизни, а также обоснования своей гражданской позиции и своего мировоззрения с помощью экспериментальных данных.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами базовых знаний (понятий, концепций, методов и моделей) модельного мышления;
- приобретение теоретических знаний и практических навыков применения критического мышления в бизнесе, геополитике и общем мировоззрении;
- развитие навыков выступления на публику и донесения своей точки зрения до аудитории.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- фундаментальные понятия современного критического материализма (Черный Лебедь, антихрупкость, эволюционная эпистемология, сложные системы и т.д.);
- роль случая и значимость когнитивных искажений в реальной жизни;
- основные причины провала стартапов;
- типовые способы принятия решений;
- базовые принципы развития человеческого общества и их историческое обоснование;
- основные мифы либерал-глобализма и методы манипуляции общественным мнением;
- роль России в мировой культуре;
- главные направления классической философии;
- принципы практической философии и их экспериментальный характер.

уметь:

- ставить цели, разбивать поставленные цели на задачи и этапы, минимизировать хрупкость проекта;
- оценивать себя, членов команды и контрагентов своих проектов и выработать наиболее продуктивное общение с ними;
- определять попытки манипуляции (в СМИ, в бизнесе и т.д.) и противодействовать им;
- создавать простые модели явлений в реальной жизни.

владеть:

- навыками публичных выступлений и донесения своей точки зрения до аудитории;
- навыками осмысления своего жизненного опыта и выработки собственных жизненных принципов;
- методами противодействия информационным атакам против России.

Темы и разделы курса:

1. Черный Лебедь. Антихрупкость

Что такое «Черный лебедь»? Критерии Черного Лебедя. Источники Черных Лебедей. Триада Хрупкость-Неуязвимость-Антихрупкость. Уменьшение хрупкости. Достижение антихрупкости. Антихрупкость в действиях Правительства РФ. Сложные системы первого и второго рода. Этика и мораль в современном мире. Агентская проблема. Эпистемическая и доксистическая ответственность. Главная ошибка Галеба.

2. Почему проваливаются стартапы?

Джеффри Мур, "Пересекая пропасть". Почему проваливаются 90% стартапов? Как это преодолеть? "Продуктивные" встречи. Зачем продавцам нужны инженеры? Несбыточные мечты о "платформе". Зачем инженерам нужны продавцы? Эрик Рис, "Lean startup". Как сделать бизнес антихрупким? Принцип "fail fast" - наличие стратегии выхода. Инвесторы и инвестфонды – в чем разница? "Ошибка выжившего". Так ли важен опыт сверх-успешных предпринимателей? Миф о патентах. Миф о важности руководителей. Механизмы принятия решений. Миф об идеальном руководителе. Кен Бланшар, ситуационное лидерство. Фредерик Лалу, "Открывая организации будущего". Типы организаций. Один базовый принцип, о котором часто забывают.

3. Геополитика и политэкономия

Эрик Райнерт, «Как богатые страны стали богатыми...» - исторические факты от XV до XXI века. Государственное вмешательство, протекционизм по отношению к своей промышленности. Эмуляция. "Летающие гуси" Восточной Азии. Вторичные факторы: несовершенная конкуренция, инновации, синергия. Мифы "мейнстрим"-экономики. Миф о "невидимой руке рынка". Как рекомендации МВФ разрушают экономики развивающихся стран. Миф об "институтах демократического общества". Коррупция. Виды коррупции и их динамика на примерах Великобритании, США и России. Миф о пост-индустриальной экономике. Разбор основных пропагандистских примеров. Как Украина поверила всем мифам и проигнорировала все факты. Глобализация (географическое разделение труда) и

вызванный ей рост напряженности в отношениях между странами. Мировые религии. Исламизм. Сырьевые ресурсы планеты. Арктика - "последняя кладовая Земли". Рост напряженности внутри стран. Рост неравенства. Как работает мир? Текущая пролетаризация среднего класса. Безработица. Роботизация. Надвигающийся глобальный экономический кризис и вероятность большой войны. "Политическая корректность". Тупиковое положение левой идеологии в качестве услуги транснационального финансового капитала и бюрократии. Изменение роли США в мире. США и Китай - текущее состояние и планы. Национальные идеи. Коммунизм. Главная ошибка Карла Маркса. Адаптация идей Маркса к реальности. Коммунизм как религия в СССР. Недооценка исторической роли СССР в современном мире. Китайский подход. Возможная модернизация коммунизма. Новая холодная война - так ли это плохо?

4. Критическое мышление. Практическая философия.

Манипуляции общественным мнением. Современный идеализм («постмодернизм»). Основы критического материализма. Эволюция. Почему то, что делает «Russia Today», вызывает истерику на Западе? Информация и что с ней делать. Разница между информацией и образованием. Проникновение философии в реальную жизнь. Логика и философия. Приёмы практической философии. Вопрос о смысле жизни. Феномен "творческой интеллигенции" в Великобритании начала XX века и в России начала XXI века. Надо ли русским пытаться стать англо-американцами? Русская интеллигенция сегодня и завтра. Что такое мистицизм? Экспериментальный характер мистицизма. Материализм и мистицизм. Эволюция разума. Получится ли у нас искусственный интеллект? Альтернативные картины будущего (выступления студентов). Эффект Линди. Люди и время. Западный миф об отсталости России. Некоторые отличительные черты русского менталитета. Формирование новой национальной идеи России.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Научная этика и подготовка научных публикаций

Цель дисциплины:

Цель курса — сформулировать для слушателей минимальный набор нравственно-этических принципов, которые должен соблюдать в своей работе ученый.

Задачи дисциплины:

Показать связь научной этики с общечеловеческой, проиллюстрировать ценность научной этики для плодотворности собственности научных исследований, рассмотреть конкретные правила этики поведения внутри научного коллектива и взаимодействия в внешней научной инфраструктурой.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

Нормы этики профессионального поведения научного работника.

уметь:

Соблюдать нормы морали, нравственности и этики в профессиональной деятельности научного работника.

владеть:

Навыками профессиональных взаимоотношений внутри научных коллективов и в рамках научного сообщества в целом

Темы и разделы курса:

1. Атомные проекты XX века, исторические предпосылки, политические и нравственные аспекты

Излагаются исторические предпосылки, политические и нравственные аспекты атомных проектов XX века в период до 1953 г. по материалам международных конференций по истории атомных проектов 1996 (ОИЯИ, Дубна) и 1999 гг. (Luxemburg, Австрия)

2. Атомный проект Германии, проблема взаимоотношений внутри коллектива

Излагаются исторические предпосылки, политические и нравственные аспекты атомных проектов XX века в период до 1953 г. по материалам международных конференций по истории атомных проектов 1996 (ОИЯИ, Дубна) и 1999 гг. (Luxemburg, Австрия)

3. Атомный проект Англии и США, его эволюция, кадровый состав, нравственные позиции его участников и других ученых-физиков

Описывается атомный проект Англии и США, его предыстория, эволюция, кадровый состав, нравственные позиции его участников и других ученых-физиков этих стран. Роль К Фукса в передаче СССР информации о Манхеттенском проекте. Письмо А. Эйнштейна президенту США.

4. Атомный проект СССР, личностные проблемы начального этапа, нравственные проблемы его участников, эволюция политических взглядов его участников

Описывается атомный проект СССР, личностные проблемы начального этапа, нравственные проблемы его участников. Рассматривается эволюция политических взглядов его участников. Даются нравственные оценки происходивших событий.

5. Исторические, политические и нравственные уроки истории создания ядерного оружия на историческом материале до 1953г. по материалам международных конференций по истории атомных проектов 1996 (ОИЯИ, Дубна) и 1999гг. (Luxemburg, Австрия)

Обсуждаются исторические, политические и нравственные уроки истории создания ядерного оружия на историческом материале до 1953 г. по материалам международных конференций по истории атомных проектов 1996 (ОИЯИ, Дубна) и 1999 гг. (Luxemburg, Австрия).

6. Нравственные уроки Чернобыльской катастрофы

Обсуждаются нравственные уроки Чернобыльской катастрофы. Рассматриваются этические аспекты поведения руководителей и специалистов ЧАЭС перед и во время развития аварийной ситуации на 4-м блоке. Рассказывается о героизме ликвидаторов катастрофы.

7. Сравнение нравственных аспектов Кыштымской, Чернобыльской и Фукусимской катастроф

В нравственном аспекте сравниваются Кыштымская, Чернобыльская и Фукусимская катастрофы. Дается оценка решениям и действиям госорганов и коммерческих структур. Оценивается гуманитарный ущерб, причиненный этими катастрофами.

8. Этические нормы публикационной деятельности ученого. Правила взаимоотношений с соавторами публикации, с рецензентами и редакторами научных изданий, с коллегами, публикующимися на ту же тему, правила цитирования и ссылок на чужие результаты. Этические нормы и правила участия в научных конференциях

Рассматриваются этические нормы публикационной деятельности ученого. Излагаются правила взаимоотношений с соавторами публикации, с рецензентами и редакторами научных изданий, с коллегами, публикующимися на ту же тему, правила цитирования и ссылок на чужие результаты. Рассматриваются этические нормы и правила участия в научных конференциях.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Нейтронные методы исследования конденсированных сред

Цель дисциплины:

освоение студентами фундаментальных знаний в области физики конденсированного состояния, взаимодействия излучения с веществом, формирования нейтронных пучков с заданными характеристиками, разработки и оптимизации установок, предназначенных для исследований материалов методом нейтронного рассеяния.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области физики конденсированного состояния и физики взаимодействия излучения с веществом как дисциплин, интегрирующей общефизическую и общетеоретическую подготовку физиков и обеспечивающей технологические основы современных инновационных сфер деятельности в области материаловедения;
- ознакомление студентов с ключевыми проблемами развития материаловедения, тенденциями развития мегаустановок, предназначенных для использования частиц и излучений для структурной диагностики материалов, новыми типами экспериментальных установок на базе импульсных источников нейтронов;
- формирование подходов к оценке возможностей нейтронных пучков для исследования структурных и динамических свойств материалов, диагностики материалов, разработка новых и оптимизация существующих установок в рамках выпускных работ на степень магистра.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- место и роль общих вопросов науки в научных исследованиях;
- современные проблемы физики, химии, математики;
- теоретические модели фундаментальных процессов и явлений в физике и ее приложениях;
- принципы симметрии и законы сохранения;
- новейшие открытия естествознания;

- постановку проблем физического (математического) моделирования кинетических и динамических процессов;
- о взаимосвязях и фундаментальном единстве естественных наук.

уметь:

- эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы;
- представить панораму универсальных методов и законов современного естествознания;
- работать на современном экспериментальном оборудовании;
- абстрагироваться от несущественных влияний при моделировании реальных физических ситуаций;
- планировать оптимальное проведение эксперимента.

владеть:

- планированием, постановкой и обработкой результатов физического эксперимента;
- научной картиной мира;
- навыками самостоятельной работы в лаборатории на современном экспериментальном оборудовании;
- математическим моделированием физических задач.

Темы и разделы курса:

1. Основные свойства нейтрона.

История открытия нейтрона и исследований его свойств. Физические предпосылки использования нейтронов в физике конденсированного состояния. Особенности взаимодействия нейтронов с веществом. История развития нейтронного рассеяния, основные исторические вехи, нейтронное рассеяние и Нобелевские премии за его развитие.

2. Механизмы рассеяния нейтронов.

Ядерное и магнитное рассеяние нейтронов. Дважды дифференциальное сечение рассеяния нейтронов. Когерентное и некогерентное рассеяние нейтронов.

Преимущества и недостатки рассеяния нейтронов по сравнению с другими видами излучений и частиц (электроны, фотоны, мюоны). Связь энергии с длиной волны для разных типов частиц.

Связь энергии с длиной волны для разных типов частиц и квазичастиц.

Кристаллические структуры. Понятие прямой и обратной решеток. Сфера Эвальда.

Методы исследования квазичастиц при помощи нейтронов.

Роль термодинамических параметров в физике конденсированного состояния. Методика получения высоких давлений, низких и высоких температур, высоких магнитных полей.

3. Экспериментальное оборудование для нейтронного рассеяния.

Стационарные и импульсные нейтронные источники. Источники на основе испарительно-скалывающей реакции. Обзор основных источников нейтронов в мире.

Нейтронная оптика. Нейтроноводы на основе никеля. Суперзеркальные нейтроноводы. Нейтронные концентраторы и линзы.

Конструктивные схемы дифрактометров с монохроматорами. Разрешение нейтронных дифрактометров по межплоскостному расстоянию.

Конструктивные схемы дифрактометров с прерывателями пучка. Разрешение нейтронных дифрактометров по межплоскостному расстоянию.

Принцип работы трехосного спектрометра. Импульсное и энергетическое разрешение.

Принцип работы времяпролетного спектрометра. Импульсное и энергетическое разрешение. Спектрометры обратного рассеяния.

Принцип спинового эха и его реализация в современных установках. Энергетическое и угловое разрешение, доступное при помощи спин-эхо метода.

4. Структурные исследования.

Эксперименты по исследованию кристаллических структур. Структурные фазовые переходы.

Эксперименты по исследованию магнитных структур. Магнитные фазовые переходы.

5. Динамика решётки.

Модели для описания динамики решетки. Понятие о нормальных модах колебаний. Локализованные моды.

Измерение плотности фононных состояний в некогерентном приближении.

Измерений законов дисперсии на трехосных и времяпролетных спектрометрах.

6. Поляризованные нейтроны.

Методика разделения ядерной и магнитной составляющей в экспериментальных нейтронных спектрах.

Спиновые фильтры, отражение от магнитных кристаллов.

Поляризационный анализ в нейтронной дифракции и нейтронной спектроскопии.

7. Динамика магнитных возбуждений.

Магнитный формфактор. Сечение магнитного рассеяния.

Магнитные экситоны кристаллического электрического поля. Магноны и парамагноны. Спиноны.

8. Развитие нейтронного рассеяния.

Развитие стационарных источников нейтронов и их ожидаемые параметры. Формирование нейтронных пучков. Нейтронно-оптические системы будущего, эллиптические и баллистические нейтронотводы.

Развитие импульсных источников нейтронов и их ожидаемые параметры. Использование нового принципа - мультиплицирования нейтронных импульсов.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Нелинейная оптика

Цель дисциплины:

Целью курса является формирование базовых знаний в области нелинейной оптики.

Задачи дисциплины:

Изучение механизмов возникновения нелинейно-оптических явлений, их роли в современной лазерной физике, их практическим применениям в технике физического эксперимента и серийно выпускаемых лазерных устройствах. Применение полученных знаний для экспериментальных исследований в РФЯЦ-ВНИИЭФ.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- способы приближенных расчетов порогов возникновения таких нелинейных процессов, как генерация гармоник, параметрическое усиление, вынужденные рассеяния, самофокусировка и самодефокусировка света, оптический пробой;
- иметь представление о нелинейной поляризуемости вещества, нелинейных восприимчивостей и фазового синхронизма для различных нелинейно-оптических процессов.

уметь:

- проводить экспериментальные исследования нелинейно-оптических процессов.

владеть:

- методологией выбора адекватных методов исследования;
- навыками самостоятельной работы в лаборатории и Интернете;
- культурой постановки и моделирования физических задач;
- основными навыками представления своих результатов на семинарах, конференциях;

- навыками освоения большого объема информации, включая работу с научной литературой;
- основными навыками написания научных статей.
- математическим моделированием физических задач.
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач;
- экспериментальными и теоретическими методами исследования нелинейно-оптических процессов.

Темы и разделы курса:

1. Нелинейная поляризованность диэлектрика.

Волновое уравнение, плоские и гауссовы волны. Распространение волн, показатель преломления. Поляризуемость и восприимчивость среды. Нелинейная восприимчивость. Нелинейное материальное уравнение. Нелинейно-оптическое взаимодействие. Явления, связанные с квадратичной восприимчивостью. Явления, связанные с кубической восприимчивостью. Принцип фазового синхронизма. Преобразование энергии в нелинейных процессах. Соотношение Мэнли – Роу. Волновое уравнение для нелинейной среды. Приближение медленно меняющихся амплитуд и приближение заданного поля. Укороченные уравнения.

2. Генерация второй гармоники.

Распространение света в одноосных кристаллах. Фазовый синхронизм при генерации второй гармоники (ГВГ). ГВГ в расходящемся световом пучке. ГВГ световыми импульсами. Диафрагменный апертурный эффект. Оптические схемы внерезонаторной ГВГ. Оптические схемы внутрирезонаторной ГВГ. Практическая реализация ГВГ.

3. Параметрическая генерация света.

Трехчастотное параметрическое взаимодействие световых волн в квадратично-нелинейной среде. Фазовый синхронизм при трехчастотном параметрическом взаимодействии. Параметрическая люминесценция. Параметрическое усиление. Параметрический генератор света (ПГС).

4. Вынужденное рассеяние света.

Рассеяние света. Вынужденные аналоги. Вынужденное комбинационное рассеяние. Вынужденное рассеяние Мандельштам-Бриллюэна (ВРМБ). Фазовый синхронизм при вынужденных рассеяниях. Комбинационные лазеры и комбинационные усилители.

5. Эффект обращения волнового фронта.

Механизм обращения волнового фронта (ОВФ) при вынужденных рассеяниях. ОВФ при ВРМБ. Условия дискриминации необращенных волн. Экспериментальные схемы измерения качества ОВФ. Применение эффекта обращения волнового фронта. ОВФ слабых пучков при ВРМБ. ОВФ неполяризованного излучения. Обращения волнового фронта при генерации разностной частоты и при четырехволновом взаимодействии.

6. Самовоздействие света.

Самофокусировка и каналирование лазерного излучения. Тепловая дефокусировка. Многофотонное поглощение и многофотонная ионизация. Оптический пробой. Лучевая прочность оптических материалов.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Немецкий язык для научных целей

Цель дисциплины:

Формирование и развитие социальных, деловых, межкультурных и профессионально-ориентированных коммуникативных компетенций для решения коммуникативных задач в социокультурной, академической и профессионально-деловой сферах деятельности, а также для развития профессиональных и личностных качеств выпускника.

Задачи дисциплины:

Сформировать способность обучающегося языковыми средствами решать коммуникативные задачи в различных ситуациях в академической и профессиональной сфере, приобрести знания в широком спектре областей науки, делать глубокий анализ информации и формировать своё мнение как в устной, так и в письменной форме.

Для достижения целей и задач освоения дисциплины, обучающиеся должны овладеть иноязычной общепрофессиональной коммуникативной компетенцией, включающей в себя:

Лингвистическую компетенцию: способность в соответствии с нормами изучаемого языка правильно конструировать грамматические формы и синтаксические построения.

Социолингвистическую компетенцию (способность использовать и преобразовывать языковые формы в соответствии с ситуацией иноязычного общения).

Социокультурную компетенцию: способность учитывать в общении речевое и неречевое поведение, принятое в стране изучаемого языка.

Социальную компетенцию: способность взаимодействовать с партнерами по общению, владение соответствующими стратегиями.

Дискурсивную компетенцию: способность понять и достичь связности отдельных высказываний в значимых коммуникативных моделях.

Стратегическую компетенцию: умение пользоваться наиболее эффективными стратегиями при решении коммуникативных задач.

Предметную компетенцию: знание предметной информации при организации собственного высказывания или понимания высказывания других людей.

Предметно-профессиональную: способность оперировать знаниями в условиях реальной коммуникации с представителями изучаемой культуры, проявление эмпатии, как способности понять нормы, ценности и мотивы поведения представителей иной культуры.

Коммуникативную: способность устанавливать и налаживать контакты с представителями различных возрастных, социальных и других групп родной и иной лингвокультур, возможность быть медиатором между собственной и иноязычными культурами.

Прагматическую компетенцию: умение выбирать наиболее эффективный и целесообразный способ выражения мысли в зависимости от условий коммуникативного акта и поставленной задачи.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- особенности видов речевой деятельности на немецком языке;
- основные фонетические, лексические и грамматические явления и структуры, используемые в устной и письменной речи при общении на немецком языке, их отличие от родного языка для аргументированного и логичного построения высказываний, позволяющих использовать изучаемый язык в повседневной, академической, научной, деловой и профессиональной коммуникации;
- особенности иноязычной академической коммуникации, приемы извлечения и сообщения иноязычной информации в академических целях;
- основы организации письменной коммуникации, типы коммуникативных задач письменного общения и функции письменных коммуникативных средств;
- специфику использования вербальных и невербальных средств в ситуациях иноязычной коммуникации;
- виды и особенности письменных текстов и устных выступлений, общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, особенности иноязычных текстов, универсальные закономерности структурной организации текста, в том числе узкоспециальных текстов;
- правила использования различных технических средств с целью поиска и извлечения иноязычной информации, основные правила определения релевантности и надежности иноязычных источников, анализа и синтеза информации;
- мировые достижения, открытия, события из области истории, культуры, политики, социальной жизни;
- общие формы организации групповой работы; особенности поведения и интересы других участников; основы стратегического планирования работы команды для достижения поставленной цели;
- стандартные типы коммуникативных задач, цели и задачи деловых переговоров, социокультурные особенности ведения деловых переговоров, коммуникативно-прагматические и жанровые особенности переговоров;
- лексику и терминологию для академического, научного и профессионального общения.

уметь:

- понимать и использовать языковые средства во всех видах речевой деятельности на немецком языке;
- вести на немецком языке дискуссии в различных сферах общения: бытовых, социально-культурных, общественно-политических, профессиональных;
- устно реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению начинать, вести/поддерживать и заканчивать диалог-расспрос об увиденном, прочитанном, диалог-обмен мнениями и соблюдая нормы речевого этикета, при необходимости используя стратегии восстановления сбоя в процессе коммуникации (переспрос, перефразирование и др.);
- извлекать общую и детальную информацию при чтении аутентичных научно-публицистических немецкоязычных текстов;
- сообщать информацию на основе прочитанного текста в форме подготовленного монологического высказывания (презентации по предложенной теме;
- понимать монологические и диалогические высказывания при непосредственном общении и в аудио/видеозаписи;
- понимать коммуникативные интенции полученных письменных и устных сообщений;
- развертывать предложенный тезис в виде иллюстрации, детализации, разъяснения;
- использовать современные информационные технологии для профессиональной деятельности, делового общения и саморазвития;
- передать на русском языке содержание немецкоязычных научных и публицистических текстов в сфере профессиональной деятельности;
- подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словарь, переводить и реферировать специальную литературу, подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах;
- осуществлять устное и письменное иноязычное общение в соответствии со своей сферой профессиональной деятельности;
- использовать приемы и принципы построения публичной речи для сообщения;
- распознавать и дифференцировать языковые и речевые явления, выделять основную и второстепенную информацию при чтении текстов и восприятии речи на слух, использовать типовые средства устной и письменной коммуникации в межличностном общении; применять адекватные коммуникативные средства в стандартных ситуациях общения на профессионально-ориентированные темы;
- пользоваться графическими редакторами, создавать легко воспринимаемые наглядные материалы;
- описать графическую информацию (круговая гистограмма, таблица, столбиковый и линейный графики); написать короткую статью на заданную тему;

- написать саммари, ревью, краткую статью-совет на предложенную тему;
- реферировать и аннотировать иноязычные профессиональные тексты;
- уметь представлять результаты исследования в письменной и устной форме;
- применять информационно-коммуникативные технологии в общении и речевой деятельности на иностранном языке;
- уметь выявлять и формулировать проблемы, возникающие в процессе изучения иностранного языка; оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей.

владеть:

- межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности;
- различными коммуникативными стратегиями: учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности; стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений; стратегиями восприятия, анализа, создания устных и письменных текстов разных типов; Интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации; разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала;
- презентационными технологиями для сообщения информации;
- методом поиска и анализа информации из различных источников в профессиональной области;
- навыками аннотирования и реферирования оригинальных научно-публицистических статей;
- приемами оценки и самооценки результатов деятельности по изучению иностранного языка
- приемами выявления и осознания своих языковых возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования;
- умением понимать речь носителей языка в высоком темпе и адекватно реагировать с учетом культурных норм международного общения;
- умением создавать ясные, логичные высказывания монологического и диалогического характера в различных ситуациях бытового и профессионального общения, пользуясь необходимым набором средств коммуникации;
- приемами публичной речи и делового и профессионального дискурса на немецком языке.

Темы и разделы курса:

1. Тема 1. Гибкие навыки

Социальный и эмоциональный интеллект. Личные и социальные навыки. Отношения с самим собой. Навыки и способности распознавать эмоции, понимать намерения, мотивацию и желания других людей и свои собственные, управление эмоциями в целях решения практических задач. Внутренняя гармония. Самопознание. Саморегуляция. Мотивация. Эмпатия. Креативность. Коммуникабельность. Корпоративность. Критичность. Основные характеристики успешного человека. Успешность личности. Преодоление трудностей.

Коммуникативные задачи: осуществлять коммуникацию в устной и письменной формах: строить логические высказывания о личных и социальных навыках, описывать различные ситуации с использованием иллюстраций; использовать в общении и уметь интерпретировать афоризмы; рассуждать о способах достижения успеха, возможностях развития внутреннего потенциала, жизненных перспективах, смысловом наполнении жизни, формировании ответственности, взятой на себя добровольно; рассказывать о способах самосовершенствования.

2. Тема 2. Коммуникация в современном мире

Коммуникация в обществе. Культура общения, основанная на общих ценностях: честности, уважении, взаимном доверии. Виды и формы коммуникации. Средства коммуникации. Социальные сети.

Коммуникативные задачи: осуществлять коммуникацию в устной и письменной формах: осуществлять поиск, получение, передачу и обмен информацией, применять в практической деятельности различные типы информационных сообщений: высказывания, тексты, изображения, звуковое сообщение, сигналы, знаки, сообщения в форуме, ведение дискуссии, выражение собственного мнения, реферирование текста, описание иллюстраций; аргументированного эссе.

3. Тема 3. Экология, природа, общество

Современные экологические проблемы. Взаимодействие природы и общества. Защита окружающей среды. Биосфера и человек. Экологическое сознание.

Коммуникативные задачи: осуществлять коммуникацию в устной и письменной формах: вести

обмениваться мнениями о роли экологии и отношении к природе современного человека; рассуждать о зависимости общественного здоровья от факторов окружающей среды; обсуждать влияние экологических факторов среды на поколение будущего; составлять описательные эссе по тематике; делать выводы, формулировать мнение о роли общества для сохранения естественной среды обитания на планете.

4. Тема 4. Социально-этические вопросы в науке, промышленности, потреблении

Глобализация потребления и социальные последствия. Наука в целях устойчивого развития. Производство и потребление. Осознанное потребление. Принципы и стратегии минимализма. Потребительская культура. Потребление, как новая форма контроля в обществе.

Коммуникативные задачи: осуществлять коммуникацию в устной и письменной формах:

обсуждать проблемы глобализации потребления для удовлетворения потребностей личности, общества, государства, выразить аргументированное мнение о роли науки и влиянии развития экономики на потребительское отношение к окружающему миру, обсуждать социально-этические вопросы и социальные последствия потребительского образа жизни.

5. Тема 5. Новый цифровой мир

Глобальные технологические процессы, связанные с цифровизацией. Цифровые технологии - Интернет вещей. Цифровой мир науки и бизнеса. Погружение в цифровой мир. Безопасные гаджеты. Молодые хакеры. Влияние цифрового мира на восприятие жизни современного человека.

Коммуникативные задачи: осуществлять коммуникацию в устной и письменной формах: уметь осуществлять поиск необходимой информации по теме; готовить сообщения по теме; излагать собственные суждения о преимуществах, ограничениях и перспективах использования цифровых технологий, и их возможностях; участвовать в групповой дискуссии; обмениваться мнениями о технологических инновациях для решения различных задач с применением технических средств цифрового мира; составлять эссе-рассуждение по предложенной тематике.

6. Тема 6. Индустрия 4.0: на пути к "цифровым" производствам

Интеграции и сотрудничество с использованием цифровых технологий и ростом гибкости в организации работы. Трансформация секторов экономики и видов деятельности и её влияние на занятость. Создание новых рынков и новых форм работы через цифровые платформы. Проблемы, связанные с большими данными информации. Взаимосвязь между использованием человеческого и машинного труда (обесценивание опыта, индивидуальная поддержка). Возможность гибких условий работы в отношении времени и местоположения. Глубокие изменения в структурах организаций.

Коммуникативные задачи: осуществлять коммуникацию в устной и письменной формах:

дискутировать о гибкости в организации работы в условиях концепции Работа 4.0; рассуждать о трансформации секторов экономики и её влияние на занятость и виды деятельности в мире труда; распознавать потребности и интересы собеседника и отталкиваться от них в процессе диалога; делать сообщения о создании новых рынков и новых форм работы через цифровые платформы; выражать свою точку зрения, конструктивно высказываться о взаимосвязи между использованием человеческого и машинного труда; делать сообщения о выборе стратегии гибких условий работы; уметь обосновывать выбранную стратегию; подготовка сообщения по предложенной теме.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Основы общей теории относительности

Цель дисциплины:

Дать студентам знания необходимые для описания различных физических явлений в области приложений (введение в дифференциальную геометрию на основе современного математического аппарата, применение аппарата дифференциальной геометрии при построении релятивистской теории гравитации, т.е. ОТО. В результате определяются все необходимые понятия и величины, при помощи которых формулируются как основное уравнение теории --- уравнение Эйнштейна, так и уравнения движения материи. При помощи установленных уравнений решается ряд фундаментальных задач естествознания.

Задачи дисциплины:

- Изучение краткого курса дифференциальной геометрии при помощи аппарата дифференциальных форм;
- определение основных понятий и величин, формулировка уравнений, используемых в ОТО, важнейшее из которых --- уравнение Эйнштейна;
- нахождение ряда решений уравнения Эйнштейна (линеаризованный случай, включая гравитационное излучение; центрально-симметричное решение, включающее черноты; глобальные модели Вселенной по Фридману);
- овладение студентами методами дифференциальной геометрии и их приложения к решению задач ОТО.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- Основы дифференциальной геометрии (тензорный анализ на многообразиях, аппарат дифференциальных форм, теорию связности на метрических многообразиях, тензоры кривизны и кручения), постулаты и принципы Общей теории относительности, релятивистской механики в искривленном пространстве-времени;
- основные уравнения ОТО, главным из которых является уравнение Эйнштейна;
- свойства и основные методы решения уравнения Эйнштейна, включая случай слабых гравитационных полей, сильных полей в центрально-симметричном случае, а также модели Вселенной по Фридману, лежащие в основе всей современной космологии.

уметь:

- Пользоваться аппаратом тензорного анализа на многообразиях;
- пользоваться аппаратом дифференциальных форм;
- уметь представлять тензоры кривизны и кручения при помощи аппарата дифференциальных форм (уравнения Картана);
- свободно владеть основными уравнениями ОТО;
- решать задачи про излучение гравитационных волн в квадрупольном приближении, т.е. в нерелятивистском случае;
- решать уравнения ОТО в центрально-симметричном случае (черная дыра), а также в случае однородного и изотропного пространства (модели Вселенной по Фридману).

владеть:

- Основными методами математического аппарата Общей теории относительности, релятивистской механики в кривом пространстве-времени;
- навыками теоретического анализа реальных задач, связанных как со свойствами искривленного пространства-времени и материи, включая системы заряженных частиц, взаимодействующих с электромагнитным полем, так и со свойствами самого гравитационного поля, связанного или несвязанного с материей.

Темы и разделы курса:

1. Определение многообразий, векторных и тензорных полей на многообразиях и операций с ними

Определение многообразий. Многообразие с краем. Касательное пространство к многообразию. Отображение касательных пространств при отображении многообразий. Кокасательное пространство. Тензоры общего вида и тензорные поля на многообразии и операции с ними (сложение, тензорное умножение, свертка).

2. Определение дифференциальных форм на многообразиях, дифференцирование и интегрирование форм

Определение дифференциальных форм на многообразии как полилинейных кососимметричных форм на векторных полях. Внешнее дифференцирование дифференциальных форм и его свойства. Интегрирование дифференциальных форм. Формула Стокса. Сравнение с известными формулами из математического анализа: Гаусса-Остроградского и т.д.

3. Связность и метрика на многообразии; связность, согласованная с метрикой

Определение связности на многообразии, действующей на векторные поля. Распространение действия связности на произвольные тензорные поля. Введение метрики

на многообразии. Определение связности, согласованной с метрикой. Символы Кристоффеля.

4. Уравнение геодезической. Тензоры кривизны и кручения. Уравнения Картана. Нормальные координаты Римана

Постулирование уравнения геодезической. Вывод уравнения геодезической из вариационного принципа. Определение и геометрический смысл тензоров кривизны и кручения при помощи уравнений Картана. Использование уравнений Картана для явного вычисления тензора Римана в простых примерах (двумерная сфера). Определение нормальных координат Римана и (локально) метрического тензора в этих координатах.

5. Постулаты ОТО. Действие системы массивных заряженных частиц в ОТО, тензор энергии-импульса материи и закон его «сохранения»

Формулировка трех основных постулатов ОТО. Вывод при помощи постулатов с использованием нормальных координат Римана уравнения движения свободной частицы. Этим уравнением является уравнение геодезической. Обобщение действия системы заряженных частиц и электромагнитного поля в ОТО. Вывод уравнений движения для этой системы. Тензор энергии-импульса материи на примере системы заряженных частиц и электромагнитного поля в ОТО. Определение тензора энергии-импульса материи для любой материальной системы, описываемой действием. Закон «сохранения» тензора энергии-импульса материи.

6. Уравнение Эйнштейна, псевдотензор энергии-импульса и закон сохранения энергии в ОТО

Логический вывод уравнения Эйнштейна, исходя из постулатов и нерелятивистского предела. Формальный вывод уравнения Эйнштейна из принципа наименьшего действия. Псевдотензор энергии-импульса гравитационного поля и закон сохранения энергии-импульса в ОТО.

7. Гравитационные волны. Излучение гравитационных волн в нерелятивистском случае (квадрупольное излучение)

Фиксация координат при помощи гармонического условия. Линеаризация уравнения Эйнштейна. Изучение свойств плоских гравитационных волн: распространение со скоростью света, спиральность плюс/минус два. Изучение запаздывающего решения линеаризованного уравнения Эйнштейна и выделение из него гравитационного излучения. Разложение по обратной скорости света (нерелятивистский случай) и формула для интенсивности квадрупольного излучения.

8. Центральное-симметричное решение. Метрика Шварцшильда. Физика черных дыр

Нахождение центрально-симметричного решения в пустоте и при наличии статического центрального электрического заряда. Метрика Шварцшильда и её свойства. Наиболее общие координаты в центрально-симметричном случае: координаты Крускала. Доказательство при помощи координат Крускала того факта, что пробная частица за конечное собственное время достигает особенности черной дыры, а также того что за гравитационным радиусом движение возможно лишь к центру. Доказательство при помощи оценок Чандрасекара того что нейтронная звезда с массой большей критической начинает коллапсировать под действием гравитационных сил, превращаясь в черную дыру.

9. Однородные и изотропные модели Вселенной. Физика моделей Фридмана

Изотропное пространство. Закрытая изотропная модель. Открытая изотропная модель.
Красное смещение.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Основы физики пылевой плазмы

Цель дисциплины:

Целью дисциплины «Основы физики пылевой плазмы» является освоение студентами фундаментальных знаний в области физики идеальной и неидеальной плазмы, изучение экспериментальных и теоретических методов исследования плазмы, содержащей частицы конденсированной дисперсной фазы.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области физики идеальной и неидеальной плазмы как дисциплины, базирующейся на общефизических и общетеоретических знаниях физиков и обеспечивающей развитие современных технологий;
- обучение студентов методам описания неидеальной плазмы, фазовых переходов, экспериментальным и теоретическим методам определения основных свойств неидеальной пылевой плазмы.
- формирование подходов к выполнению теоретических исследований студентами в области физики пылевой плазмы в рамках выпускных работ на степень магистра.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные свойства неидеальных систем;
- основные процессы, протекающие в различных газовых средах при генерации плазмы разрядом постоянного тока, ВЧ-разрядом, внешним источником ионизации (в пучковой и фоторезонансной плазме) и при термическом нагреве.

уметь:

- получать решения для точно решаемых задач;
- выполнять оценки параметров пылевой плазмы – заряда пылевых частиц, радиуса экранирования, параметра неидеальности для обоснования возможности применения приближенных решений.

владеть:

Классическими решениями как задач из области термодинамики и статической физики, физической кинетики и теории зондов, так и задач из курсов теоретической физики, физики плазмы и др.

Среди точно решаемых задач в первую очередь необходимо сделать упор на изучение одномерных задач, стационарных и простейших нестационарных задач.

Темы и разделы курса:

1. Определение и свойства пылевой плазмы.

Определение пылевой плазмы. Обзор общих свойств низкотемпературной плазмы, содержащей частицы конденсированной дисперсной фазы микронных размеров.

2. Зарядка пылевых частиц в бесстолкновительной плазме.

Приближение ограниченных орбит. Неэкранированный потенциал пылевой частицы в рамках уравнений Власова.

3. Зарядка пылевых частиц в плазме при повышенных давлениях.

Гидродинамическое приближение. Область применимости, основные уравнения, граничные условия. Приближенные методы решения. Численные методы решения – метод релаксации и метод конечных разностей. Аппроксимация расчетного потенциала пылевой частицы потенциалом Дебая. Условие кристаллизации пылевых частиц. Численное моделирование процессов в пылевой плазме на основе нелокальной модели зарядки пылевых частиц. Связь потенциала с зарядом. Условие формирования слоя амбиполярной диффузии.

4. Формирование ловушки для заряженных пылевых частиц в плазме и в газовых разрядах различных типов.

Формирование ловушки для заряженных пылевых частиц в плазме. Пылевая плазма в несамостоятельном газовом разряде. Описание и результаты экспериментов. Численное моделирование структуры несамостоятельного разряда. Расчет скорости ионизации газа. Локальная и нелокальная модели несамостоятельного разряда. Результаты расчетов и их сравнение с экспериментом.

5. Теория экранирования заряда пылевых частиц.

Экранирование заряда пылевых частиц. Теория Дебая-Хюккеля. Экранирование в неравновесной плазме в рамках диффузионно-дрейфового приближения. Линеаризация и Фурье-преобразование. Постоянные экранирования в изотермической и неизотермической плазме, в плазме с самостоятельной ионизацией и в плазме с внешним источником ионизации газа. Когда экранирование описывается теорией Дебая-Хюккеля.

6. Динамические явления в пылевой плазме.

Пылеакустические волны. Вязкость пылевой плазмы. Ионная фокусировка. Динамическое экранирование.

7. Приложения пылевой плазмы.

Плазменно-пучковые технологии получения наноструктурированных композиционных материалов. Атомная батарея на основе упорядоченных плазменно-пылевых структур.

8. Взаимодействие пылевых частиц и формирование упорядоченных структур.

Взаимодействие пылевых частиц и формирование упорядоченных структур. Энергия электрического поля системы двух заряженных микрочастиц в плазме. Электростатическая сила через максвелловы натяжения. Взаимодействие в равновесной плазме. Термодинамические потенциалы системы зарядов в равновесной плазме. Электростатическая энергия двух макрочастиц в неравновесной плазме. Потенциал взаимодействия двух макрочастиц в неравновесной плазме. Условие кристаллизации в неравновесной плазме.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Параллельные вычисления и алгоритмы решения дифференциальных уравнений

Цель дисциплины:

освоение студентами знаний в области применения современных высокопроизводительных комплексов различной архитектуры в научных исследованиях и прикладных областях, в частности — в математическом моделировании и обработке больших массивов данных.

Задачи дисциплины:

- формирование основных знаний в области применения высокопроизводительных вычислительных комплексов различной архитектуры на основе курсов информатики, знания операционных систем, языков программирования и курсов вычислительной математики для обеспечения технологических основ математического моделирования в современных инновационных сферах деятельности;
- обучение студентов принципам создания эффективных параллельных алгоритмов и программ, анализа существующих программ и алгоритмов на параллельность; знакомство с основными методами и принципами параллельного программирования, основными технологиями параллельного программирования;
- формирование подходов к выполнению исследований студентами в области параллельных вычислений и математического моделирования с использованием современных технологий и программных средств параллельного программирования в рамках магистерских диссертационных работ.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- историю эволюции вычислительных систем и историческую необходимость использования параллельных вычислений;
- основы архитектуры параллельных вычислительных комплексов;
- основные технологические этапы разработки параллельных программ;
- принципы асимптотического анализа алгоритмов;
- методы декомпозиции последовательных алгоритмов;

- способы эквивалентных и неэквивалентных преобразований последовательных программ, позволяющие использовать их на параллельных вычислительных комплексах;
- основные идеи при реализации численных алгоритмов, позволяющие избежать случая низкой эффективности распараллеливания;
- основные идеи разработки эффективных параллельных алгоритмов для решения задач математической физики.

уметь:

- оценивать асимптотическую сложность используемых алгоритмов и выбирать оптимальные алгоритмы для современных программ;
- анализировать последовательные программы для выявления возможности их распараллеливания;
- оценивать эффективность работы распараллеленных программ;
- выбирать эффективные численные методы для поставленных задач математического моделирования.

владеть:

- приемами распараллеливания алгоритмов и программ;
- средствами и технологиями разработки приложений, обеспечивающих проведение параллельного вычислительного эксперимента.

Темы и разделы курса:

1. Проблемы эволюции вычислительных систем. Парадигмы последовательного и параллельного программирования

Три кризиса в развитии математического обеспечения. Архитектурный и программный параллелизм. Проблемы использования параллельных систем. Парадигма последовательного программирования. Модели последовательного программирования. Парадигма параллельного программирования. Этапы декомпозиции, назначения, оркестрирования, отображения. Задачи, решаемые на каждом этапе. Модели параллельного программирования.

2. Процессы в операционных системах. Знакомство с операционной системой UNIX

Понятие процесса. Процесс и программа. Состояния процесса. Управляющий блок процесса и его

контекст. Операции над процессами. Переключение контекста.

Системные вызовы и библиотека libc. Понятия login и password. Упрощенное устройство файловой системы в UNIX. Полные имена файлов Текущая директория. Относительные имена файлов.

Домашняя директория пользователя. Команда `man` – универсальный справочник. Команды `cd` и `ls`.

Перенаправление стандартного ввода и стандартного вывода. Простейшие команды работы с файлами – `cat`, `cp`, `mkdir`, `mv`, `rm` Шаблоны имен файлов. Пользователь и группа. Команды `chown` и

`chgrp`. Права доступа к регулярному файлу и к директории. Команда `chmod`. Доступ к виртуальному

кластеру МФТИ. Редактирование файлов, компиляция и запуск программ. Написание и прогон

последовательной программы численного вычисления значения определенного интеграла.

3. Элементы асимптотического анализа алгоритмов

Основные предположения. Вычислительная модель RAM. Терминология и обозначения.

Асимптотические отношения. Оптимальный по поведению последовательный алгоритм. Примеры

асимптотического анализа сложности последовательного алгоритмов. Рекуррентные соотношения.

Основная теорема асимптотического анализа. Расширенная квалификация Флинна. Примеры SISD,

SIMD, MISD, MIMD машин. Вычислительные модели PRAM. Ускорение при распараллеливании.

Закон Амдала. Стоимость параллельного алгоритма. Оптимальность алгоритма по стоимости.

Ограниченность асимптотического анализа.

4. Введение в технологию программирования MPI

Модель программирования MPI. MPI-процессы, группы процессов, коммутаторы. Функции

`MPI_Init()`, `MPI_Finalize()`, `MPI_Abort()`. Функции определения ранка процесса и количества

процессов в группе `MPI_Comm_rank()` и `MPI_Comm_size()`. Использование системы очередей

TORQUE/PBS. Компиляция и запуск MPI-программ. Написание и прогон параллельной программы

«Hello!».

5. Декомпозиция алгоритмов на уровне операций

Понятие о графе алгоритма. Строго параллельные формы графа, каноническая параллельная форма.

Соотнесение строго параллельных форм с выполнением алгоритма на конкретных архитектурных

решениях. Ярусы параллельной формы, их ширина и высота. Концепция неограниченного

параллелизма. Определение максимально возможного ускорения по ярусно-параллельной форме

алгоритма.

6. Укрупнение параллельных ярусов

Декомпозиция алгоритмов и программ на уровне действий и операторов. Условия Бернштейна и их

нарушение. Истинная или потоковая зависимость, антизависимость, зависимость по выходным

данным. Графы зависимостей. Связь зависимостей операторов с возможностью их одновременного

выполнения.

7. Взаимодействие MPI-процессов

Понятие point-to-point взаимодействия. Что такое MPI-сообщение. Типы данных в MPI-сообщениях. Функции `MPI_Send()` и `MPI_Recv()`. Задача на передачу информации между MPI-

процессами. Параллельное численное вычисление значения определенного интеграла.

8. Параллельность циклов

Простые циклы: расстояние зависимости; зависимости, связанные и несвязанные с циклом.

Вложенные циклы. Вектора зависимости и направлений. Их использование для определения

возможности распараллеливания циклов.

9. Групповые операции в MPI

Понятие групповых операций. Барьерная синхронизация – функция `MPI_Barrier()`.

Широковещательная рассылка и редуцирующие операции. Функции `MPI_Bcast()` и `MPI_Reduce()`.

Модификация параллельного численного вычисления значения определенного интеграла с

использованием групповых операций. Сбор данных. Функции `MPI_Gather()` и `MPI_Gatherv()`.

Задача на сбор рассчитанных данных.

10. Эквивалентные преобразования программ и алгоритмов

Способы устранения зависимостей, связанных с циклом: loop distribution, code replication, loop

alignment, приватизация переменных, индукция и редукция.

11. Основные подходы к организации размещения задач на процессорах

Динамическое, потоковое, статическое планирование, work pool, pipeline, competition, divide &

conquer. Их недостатки и достоинства. Проблемы балансировки загрузки процессоров.

Гомогенные и гетерогенные вычислительные системы.

12. Оркестрирование исполнения параллельных программ

Где и как синхронизировать вычисления и обмениваться данными. Перекрытия. Ухудшение

последовательного алгоритма для улучшения параллельного. Масштабирование параллельных

программ.

13. Назначение и оркестровка в MPI

Параллельное решение одномерного дифференциального уравнения в частных производных с

использованием явной четырехточечной схемы.

14. Нити исполнения (threads) в операционных системах. Введение в технологию программирования OpenMP

Понятие нитей исполнения. Отличия нитей исполнения от процессов. Состояния нитей исполнения и их связь с состояниями процессов. Рождение и завершение нитей исполнения.

Модель программирования OpenMP. Директивы и вспомогательные процедуры,

последовательные и параллельные области программы. Директива parallel. Компиляция и запуск

OMP программы на отдельном компьютере. Написание и прогон OMP-программы с одной

параллельной и двумя последовательными частями. Использование системы очередей

TORQUE/PBS для запуска OMP-программ. Определение количества нитей и номера нити с

помощью вспомогательных процедур `omp_get_num_threads()` и `omp_get_thread_num()`. Написание

и прогон параллельной OMP-программы «Hello!».

15. Общие и приватизированные переменные в OpenMP

Распределение переменных на общие и приватизированные по умолчанию. Опции директив

private, shared, firstprivate. Редукционные переменные и операции. Опция reduction.

Низкоуровневое распараллеливание. Параллельное численное вычисление значения определенного интеграла на низком уровне в OpenMP.

16. Директивы OpenMP для распределения работы нитей исполнения

Выполнения работы в параллельной части только одной нитью. Директивы single и master.

Функциональная декомпозиция. Директивы sections и section. Декомпозиция по данным.

Распараллеливание циклов. Директива for. Параллельное решение одномерного

дифференциального уравнения в частных производных с использованием явной четырехточечной

схемы в среде OpenMP.

17. Гибридное распараллеливание

Совместное использование технологий MPI и OpenMP. Использование системы очередей

TORQUE/PBS для гибридного распараллеливания. Гибридное распараллеливание решения

одномерного дифференциального уравнения в частных производных с использованием явной

четырёхточечной схемы.

18. Исследование систем ОДУ. Ляпуновские показатели

Математические модели динамических систем. Явные методы решения ОДУ. Явные методы Рунге-Кутты. Невозможность распараллеливания явных методов Рунге-Кутты.

Проблемы качественного анализа систем ОДУ. Показатели Ляпунова, функции

чувствительности к параметрам. Фундаментальная система решений (ФСР) уравнения в вариациях. Вычисление матрицы ФСР. Способы оценки показателей Ляпунова.

Алгоритмы с нормировкой векторов при подсчете показателей Ляпунова.

19. Основные идеи параллельной реализации методов решения ЖС ОДУ

Численные методы решения ЖС ОДУ. Неявные методы Рунге-Кутты. Анализ графа алгоритма. «Ослабление» неявных численных методов – методы Розенброка и W-методы. Способы распараллеливания матричных операций.

Лабораторная работа. Ускорение решения систем ОДУ с использованием систем с общей памятью. Пример – численное решение систем «умеренной» размерности (биология, химическая кинетика) с использованием технологии OpenMP.

20. Векторные и матричные операции

Векторные и матричные операции. Различные алгоритмы матричного умножения.

21. Линейные краевые задачи. «Параллельная прогонка» и редукционные алгоритмы

Алгоритм прогонки. Невозможность распараллеливания прогонки. Алгоритм Яненко–Коновалова («параллельная прогонка»). Метод редукции (четно-нечетного исключения) для решения линейной краевой задачи. Матричный вариант метода редукции. Лабораторная работа. Реализация алгоритмов Яненко–Коновалова и редукционного алгоритма на MPI.

22. Нелинейные краевые задачи

Метод стрельбы и «метод параллельной стрельбы». Квазилинеаризация и редукционные алгоритмы.

23. Явные разностные схемы решения уравнения теплопроводности

Явные методы решения задачи теплопроводности. Графы зависимостей. Характеристики уравнений. Способы распараллеливания явных методов решения. Геометрическое распараллеливание без перекрытия областей и с перекрытием областей. Динамическая схема распараллеливания. Сравнение эффективности различных вариантов распараллеливания.

Понятия о методах для решения задач с несколькими пространственными переменными.

24. Реализация неявных разностных схем для решения уравнения теплопроводности

Неявные методы решения линейного уравнения теплопроводности. Сведение к ЖС ОДУ – методы прямых. Неявные разностные схемы, метод редукции, использование алгоритма Яненко–Коновалова.

Лабораторная работа. Решение нелинейной задачи для уравнения параболического типа на примерах задачи о бегущей волне для квазилинейного уравнения (волна Самарского–Соболя–Зельдовича) или волновых взаимодействий в биологических активных средах (полулинейная система уравнений) с использованием различных подходов к распараллеливанию.

25. Реализация разностных схем для решения уравнений и систем гиперболического типа

Численные методы решения уравнений параболического типа (модельная задача). Явные схемы. Схема на шаблоне «кабаре». Сеточно-характеристические численные методы. Задача оптимизации схем в пространстве неопределенных коэффициентов. Понятия о методах для решения задач с несколькими пространственными переменными. Компактные разностные схемы. Бикомпактные разностные схемы. Способы их параллельной реализации.

Лабораторная работа. Численное решение квазилинейных уравнений гиперболического типа (примеры – уравнение Хопфа, уравнение КдФ, одномерная система уравнений газовой динамики, уравнения мелкой воды)

26. Контрольные работы

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Перформативная эстетика

Цель дисциплины:

В центре курса – изучение эстетики перформативности второй половины XX – начала XXI веков, которая структурирует многоуровневую символизацию проявлений всех сторон человеческой жизни. Эти знания необходимы для специалиста, по существу, в любой гуманитарной области: современная перформативная эстетика, взаимодействующая с различными областями художественного акционизма, театральной антропологией и поэтикой киномонтажа, в XXI веке стала междисциплинарной областью, поскольку объект её изучения – язык визуальной выразительности – играет важнейшую роль в понимании актуальной трансформации цивилизационных процессов.

Задачи дисциплины:

- Знание возможностей художественного монтажа как основы эстетического суждения и формы обработки культурной информации;
- Представление о влиянии современных когнитивных процессов языкового сознания на эстетические системы современности;
- Понимание социокультурных взаимосвязей эстетики с иными сторонами общественной жизни;
- Представление о стратегиях эстетической коммуникации;
- Понимание символических структур современного искусства;
- Развитие образного мышления;
- Знание авторских художественных стратегий современного искусства.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- историю развития искусства;
- стратегии современной эстетической коммуникации;
- основные понятия и предмет перформативной эстетики и постдраматического театра;

- параметры влияния когнитивных процессов языкового сознания на эстетические системы современности;
- основные методы и приёмы анализа разноуровневых символических связей между эстетическими системами разных эпох, принятые в перформативной эстетике.

уметь:

- определять взаимосвязь современной эстетики с иными областями социальной жизни;
- выявлять особенности различных направлений эстетики перформативности;
- выявлять особенности современного театрального и киноязыка;
- определять тип устройства различных символических связей и творческого диалога между различными эстетическими системами.

владеть:

- навыками описания различий в категоризации окружающей действительности различными языками искусства;
- принципами образного мышления;
- методами доказательства влияния киномонтажа на художественные концепции современности и эстетическое мышление в целом;
- принципами анализа символических структур в современной эстетике;
- находить взаимосвязи в разноуровневых символических структурах современных экранных и сценических произведений.

Темы и разделы курса:

1. Эстетика перформативности. Научные основы и понятия

Суть эстетики перформативности антропологии, её задачи и основные термины. Понятие о перформативности как основе символической репрезентации в современном искусстве. Взаимосвязи между театральной антропологией, художественным и экранным акционизмом в перформативной эстетике.

2. Истоки символического жеста. Античный театр.

Основы художественных принципов античного театра как театра символических структур. Ритуализация жеста. Структура масок. Взаимодействие между сакральным и человеческим в античном театре. Антропогенез античной драмы.

3. Эстетика символического жеста в театральных системах Востока.

Пластическая и голосовая выразительность в театральных системах Индии и Японии. Символизация пространства, метафоризация жеста. Преобладание пластики и музыки над

словом. Трансформация восточных театральных систем в искусстве рубежа XX-XXI вв. Метод Тадаши Сузуки.

4. Перформативность в театральной эстетике символизма

Символическая наполненность жеста в модернистской эстетике. Повышение роли символа и символических связей. Вагнеровский принцип синкретического искусства (Gesamtkunstwerk).

5. От Станиславского к Мейерхольду. Феномен «Ревизора»

Классические принципы психологического существования на сцене и экране. В.Э. Мейерхольд в спорах с учением Станиславского. «Ревизор» Мейерхольда как воплощение всего художественного мира автора через отказ от реалистической театральной адаптации.

6. «Перформативный поворот» и новая эстетика XX века

Различные «неклассические» системы существования артиста на сцене (Рейнхард, Крэг, Брехт) в контексте поисков различных областей искусства XX века.

7. Монтаж как тотальный принцип в искусстве. «Монтаж аттракционов»

Основы эстетики киномонтажа. Ритм и смысл в монтажном произведении. Манифесты С. Эйзенштейна. «Монтаж аттракционов» как принцип воздействия на массового зрителя.

8. Документальность на экране и сцене

Художественная выразительность документального монтажа в эстетике Д. Вертова. Киномонтаж как репрезентация образа Вселенной (Ж. Делез). Формы документального театра XXI века. Пределы документальности и манипулятивные практики.

9. Сценография, визуальная драматургия и эстетика молчания в перформативных искусствах

Самодостаточная выразительность визуального образа в пластических искусствах и экранной культуре.

10. Музыкализация

Воздействие музыкальной эстетики на формирование языка театра и кино (от классической оперы до рэпа).

11. Физическое сопричастие актеров и зрителей

Взаимодействие между сценой/экраном и зрителем в перформативной эстетике. Иммерсивный театр, VR и 5D. Трансформация форм диалога актера/автора со зрителем.

12. Аутентизм на экране и сцене

Опыт реконструкции эстетических систем прошлого как пограничная область в экспериментах перформативности. От музейного образа к актуальной футурологии («Мир Дикого Запада»).

13. «Общество спектакля» и социальный театр в киноэстетике

Театр, кино и политика. Язык визуальной манипуляции и его деконструкция.

14. Эпический театр и эстетика перформативности в творчестве крупнейших отечественных кинорежиссеров

Уникальные черты проявления эстетики перформативности в творчестве крупнейших отечественных театральных режиссеров (В. Фокин, Ю. Бутусов, Клим), а также киноэкспериментаторов 1990-х (в частности, в киноэстетике А. Балабанова, П. Луцка и А. Саморядова).

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Плазмодинамика

Цель дисциплины:

Формирование базовых знаний о способах получения потоков плазмы и их применении в современной промышленности, науке и технологии.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами базовых знаний в области физики и техники ускорения плазмы;
- приобретение знаний о физических основах ускорения плазмы, отработанных методах эффективной транспортировки плазмы, взаимодействии потоков плазмы с магнитными полями, способах управления характеристиками плазмы, термализации плазменных потоков при их торможении;
- приобретение знаний об использовании ускоренных сгустков и потоков плазмы в современной промышленности, науке и технологии;
- приобретение сведений о современном состоянии и перспективах развития ускорителей плазмы;
- применение студентами полученных знаний в смежных и междисциплинарных научных областях.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- механизмы ускорения сгустков плазмы;
- основные физические процессы в канале ускорителя;
- характерные параметры потоков плазмы и способы их изменения;
- применения потоков плазмы в современной промышленности, науке и технологии.

уметь:

- проводить самостоятельно и в составе коллектива экспериментальные/теоретические исследования в области плазмодинамики;
- уметь выбирать и применять на практике адекватные методы диагностики;

- получать максимально точные значения измеряемых величин и правильно оценивать степень их достоверность;
- анализировать и обобщать результаты экспериментальных/теоретических исследований;
- выявлять и оценивать имеющиеся проблемы/противоречия и ставить новые задачи исследований.

владеть:

- экспериментальными методами исследования движущейся плазмы;
- навыками проведения модельных расчетов;
- культурой представления своих результатов на семинарах и конференциях;
- навыками написания научных статей.

Темы и разделы курса:

1. Предмет плазмодинамики. Потоки плазмы. Солнечный ветер.

Способы ускорения вещества. Механические и газокINETические устройства, ускорители заряженных частиц, плазмодинамические системы. Космическая и лабораторная плазмодинамика. Солнечный ветер. Выброс плазмы на стенку токамака.

Плазменные ускорители – устройства для генерации потоков плазмы. Достигнутые параметры. Примеры применения плазменных ускорителей в научных исследованиях и технологии.

2. Физические основы плазменных ускорителей. Механизмы разгона плазмы.

Физические основы плазменных ускорителей. МГД уравнения движения плазмы. Микро- и макроскопическая картина ускорения плазмы. Механизмы разгона плазмы: газокINETический механизм, ускорение «электронным» ветром, ускорение электрическим полем. Условия существования электрического поля в плазме (случай Лорентца, Больцмана и Векслера). Роль магнитного поля. Физические ограничения на скорость потоков плазмы.

3. О многообразии плазменных ускорителей. Классификация ускорителей.

О многообразии плазменных ускорителей. Классификация ускорителей. Импульсные, квазистационарные и стационарные плазменные ускорители. Ускорители низко и высоко энергетичных потоков плазмы. Тепловые и электромагнитные ускорители. Неизотермические ускорители плазмы. Ускорители с внешним и собственным магнитным полем. «Рельсотрон». Торцевой ускоритель. Ускоритель с замкнутым дрейфом электронов.

4. Плазмотроны. Принцип действия. Достигнутые параметры. Применение.

Стационарные источники плазменных потоков. Плазмотроны. (Принцип действия. Устойчивость разряда. Эрозия электродов. Достигнутые параметры. Технологические применения.)

5. Плазменные космические двигатели. Формула Циолковского.

Плазменные космические двигатели. Формула Циолковского. Электростатические и электромагнитные плазменные двигатели. Достигнутые параметры.

6. Импульсные ускорители плазмы. Пушка Маршалла. Плазменный фокус Филиппова и Мейзера.

Импульсные ускорители плазмы. Электродные и безэлектродные ускорители. Коаксиальный ускоритель. Пушка Маршалла. Фокусировка плазменного потока. Плазменный фокус Филиппова и Мейзера.

7. Основные физические процессы в канале ускорителя.

Основные физические процессы в канале ускорителя. Модель «снежного плуга». Подавление плазменных неустойчивостей.

8. Способы увеличения скорости и энергии плазменных потоков.

Особенности генерации мощных потоков плазмы. Согласование ускорителя с накопителем энергии. Геометрия ускорительного канала. Достигнутые параметры плазмы. Способы увеличения скорости и энергии плазменных потоков. Ускорители плазменных тороидов.

9. Взаимодействие движущейся плазмы с магнитными полями.

Взаимодействие движущейся плазмы с магнитным полем. Транспортировка плазменных потоков в магнитных полях различных конфигураций. Подавление крупномасштабных МГД неустойчивостей. Потери энергии при транспортировке плазмы в зависимости от величины и геометрии магнитного поля. Управление параметрами плазмы в процессе транспортировки. Сжатие потока, замагничивание плазмы, возбуждение ударных волн, изменение длительности потока.

10. Методы диагностики движущейся плазмы.

Методы диагностики движущейся плазмы. Способы измерения скорости, плотности, температуры и полной энергии плазмы. Зондовые методы измерений, скоростная фотосъемка, калориметрия, болометрия, интерферометрия, спектроскопия оптического и ВУФ диапазонов, томсоновское лазерное рассеяние, нейтронные и рентгеновские детекторы.

11. Термализация плазменных потоков. Получение ионно-горячей плазмы.

Термализация потоков плазмы - преобразование энергии направленного движения потока в тепловую энергию «стационарной» плазмы. Получение горячей плазмы. Термализация потоков плазмы на магнитном барьере. Условия торможения плазмы. Термализация потоков плазмы при их встречном взаимодействии. Границы кулоновского торможения плазменных потоков.

12. Турбулентные механизмы торможения потоков.

Взаимодействие бесстолкновительных потоков. Турбулентные механизмы торможения потоков. Бесстолкновительные ударные волны. Ионно-звуковая и шланговая неустойчивости. Достигнутые параметры термализованной плазмы (плотность, температура, энергосодержание).

13. Инжекция потоков плазмы в токамак.

Применение ускорителей в термоядерных исследованиях. Заполнение плазмой термоядерных ловушек. Ввод плазменных потоков в токамак и стелларатор. Поляризация плазменного потока. Дрейфовое движение плазмы поперек магнитного поля. Способы торможения плазмы на оси системы. Достигнутые параметры.

Инжекция мощных потоков сильно излучающей плазмы (Ne, Ar) в токамак для ослабления срывов тока.

14. Заполнение плазмой открытых магнитных ловушек. Газодинамическая ловушка (ГДЛ). Длинная антипробочная ловушка (ДАЛ).

Заполнение открытых ловушек. Инжекция плазмы в ловушку через торцевые магнитные пробки. Условия прохождения магнитных барьеров. Получение горячей плазмы с $\beta \sim 1$ столкновением встречных потоков. Подавление крупномасштабных МГД-неустойчивостей. Поперечное удержание плазмы, достигнутые коэффициенты переноса. Результаты исследований газодинамической ловушки (ГДЛ) и длинной антипробочной ловушки (ДАЛ).

15. Генерация мощных потоков плазмы тяжелых газов (Ar, Kr, Xe). Создание источников рентгеновского излучения.

Создание мощных источников светового излучения на основе плазменных ускорителей. Особенности генерации потоков неводородной плазмы. Преобразование энергии движущейся плазмы в излучение при торможении. Характеристики излучения в зависимости от параметров плазменных потоков. Радиационный барьер и условия его преодоления. Разгон плазмы тяжелых газов (Ar, Kr, Xe) до энергии ионов выше 100 кэВ. Разработка источников рентгеновского излучения на базе современных плазменных ускорителей.

16. Создание источников нейтронного излучения на базе плазменных ускорителей.

Создание источников нейтронного излучения. Генерация нейтронов при столкновении потоков дейтериевой плазмы. Выход нейтронов при остановке потоков и при их пролете друг сквозь друга. Заполнение плазмой систем с дополнительным нагревом. Тета-пинч: сжатие и нагрев термализованной плазмы с $\beta \ll 1$ внешним магнитным полем. Энергетическая эффективность системы, параметры плазмы, нейтронный выход. Тета-пинч с лайнером: сжатие плазмы с $\beta \ll 1$ металлической оболочкой. Достигнутые степени сжатия.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Позиционно-чувствительные детекторы на основе полупроводниковых фотоприемников

Цель дисциплины:

- освоение студентами теоретических и экспериментальных основ работы новых современных детекторов частиц на основе мультипиксельных лавинных фотодиодов и новейших сцинтилляционных кристаллов;
- ознакомление с возможностями их применения как в новейших исследовательских физических установках, так и в народном хозяйстве.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов базовых знаний в области физики работы полупроводниковых фотодиодов, регистрации частиц в сцинтилляционных кристаллах, формирование понимания принципов выбора необходимых детекторов для поставленной исследовательской физической задачи;
- обучение студентов методам получения базовых характеристик детекторов, в частности временных и амплитудных разрешений, шумовых характеристик, формирование у студентов понимания механизмов процессов, из которых складываются величины этих параметров;
- обучение студентов методу быстрых расчетов (оценок) конечных параметров детекторов по известным величинам характеристик входящих в состав детектора компонентов (например, усилению фотодиода, плотностям, световыходам кристаллов и т.д.);
- обучение студентов (с использованием известных математических методов) получению параметров характеристических пиков в спектрах с разделением множественных пиков и выделения фона;
- изучение экспериментальных методов детектирования частиц с использованием фотодетекторов на современных установках с формированием понимания принципов выбора типа таких детекторов;
- информация о смежных задачах применения фотодетекторов в народном хозяйстве (медицина, микробиология и т.д.);
- информация студентов о проводимых инновационных разработках новых полупроводниковых лавинных фотодиодов и детекторов частиц на их основе в мире.

- формирование навыков использования современной электронной аппаратуры систем сбора информации, формирование понимания методов и причин выбора той или иной конфигурации систем сбора.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- место и роль детектирующих систем в научных исследованиях;
- современные проблемы экспериментальной физики в задачах ядерной физики и физики элементарных частиц ;
- принципы теории регистрации частиц в детектирующих системах;
- принципы работы фотодетекторов и, в частности, кремниевых фотодетекторов;
- новейшие разработки и области применения фотодетекторов в физике и народном хозяйстве.

уметь:

- эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы;
- представить панораму универсальных методов и законов современной физики;
- планировать оптимальное проведение эксперимента.

владеть:

- планированием, постановкой и обработкой результатов физического эксперимента;
- научной картиной мира;
- навыками самостоятельной работы;
- математическим моделированием физических задач.

Темы и разделы курса:

1. Введение в принципы работы фотодетекторов

Физические принципы работы. Внешний фотоэффект. Внутренний фотоэффект. Основные типы фотодетекторов, общие параметры. Фотоэлектронные умножители. Принцип работы, усиление, квантовая эффективность. Влияние магнитного поля на усиление. Энергетическое разрешение и шум

2. Кремниевые фотоумножители

Принцип работы. Эквивалентная схема. Вольт-амперная характеристика. Понятие напряжения пробоя. Механизм гашения лавины. Особенности и преимущества в сравнении

с другими типами фотодетекторов. Усиление SiPM. Методы определения усиления из амплитудных спектров. Темновой ток. Механизм возникновения. Зависимость от напряжения и температуры. Методы подавления импульсов, вызванных темновым током. Оптическая связь между ячейками фотодиода. Механизм и способы подавления. Зависимость величины оптической связи от напряжения. Метод определения оптической связи из амплитудных спектров. Послеимпульсы. Механизм возникновения и способы их подавления. Эффективность регистрации фотонов. Параметры, определяющие эффективность регистрации. Структура фотодиодов с максимальной чувствительностью в синей и зеленой областях спектра. Динамический диапазон фотодиодов. Способы увеличения динамического диапазона. Температурная зависимость напряжения пробоя и усиления фотодиодов.

3. Использование кремниевых фотодиодов в современных физических экспериментах

Основные свойства фотодиодов, определяющие их использование в экспериментах. Недостатки фотодиодов. Основные методы съема света с детекторов больших размеров. Принцип работы оптических волокон. Свойства основных видов используемых сцинтилляторов. Триггерные системы. Способы подавления фоновых импульсов. Калориметры с использованием кремниевых фотоумножителей. Методы съема света с сцинтилляторов. Современные трековые системы с использованием сцинтилляционных волокон и кремниевых фотоумножителей. Пространственное разрешение. Использование кремниевых фотоумножителей в черенковских счетчиках. RICH-детекторы – принцип работы и методы оптимизации светосбора. Основные установки, использующие кремниевые фотодиоды. Применение кремниевых фотодиодов в медицине, биологии, транспорте и т.д.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Практикум по параллельным алгоритмам на основе технологий MPI и OpenMP

Цель дисциплины:

Целью курса является формирование у студентов практических знаний и навыков в области многопоточных вычислений на основе технологий MPI и OpenMP.

Задачи дисциплины:

- формирование основных знаний в области практического применения технологий MPI и OpenMP при распараллеливании алгоритмов и программ, работа с распределенными вычислительными системами;
- обучение студентов принципам создания эффективных параллельных алгоритмов, экспериментальное исследование разработанных алгоритмов, поиск узких мест, оптимизация;
- формирование подходов к выполнению исследований студентами в области параллельных вычислений и математического моделирования с использованием современных технологий и программных средств параллельного программирования в рамках магистерских диссертационных работ.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основы архитектуры параллельных вычислительных систем;
- основные технологические этапы разработки параллельных программ;
- основные идеи при реализации численных алгоритмов, позволяющие избежать случая низкой эффективности распараллеливания;
- основные идеи разработки эффективных параллельных алгоритмов для решения задач математической физики;
- архитектуру стандартов MPI и OpenMP;
- архитектуру современных вычислительных кластеров.

уметь:

- экспериментально оценивать эффективность работы распараллеленных программ;
- выбирать эффективные численные методы для поставленных задач математического моделирования;
- работать на современных высокопроизводительных вычислительных системах;
- разрабатывать код программ, реализующий параллельные алгоритмы, выбирая адекватные средства синхронизации и атомарные операции платформы.

владеть:

- приемами распараллеливания алгоритмов и программ;
- навыками освоения большого объема информации;
- Техническими средствами разработки программ, исполняющихся в параллельном окружении;
- Библиотеками MPI и OpenMP, использующимися при разработке программ, и понимать их применимость к задачам;
- навыками самостоятельной работы при разработке и отладке параллельных программ.

Темы и разделы курса:

1. Введение в курс. Основы MPI. Компиляция и запуск программ.

Архитектура вычислительных систем с разделяемой памятью. История суперкомпьютеров. Кластера типа Beowolf. Устройства кластера и основные его компоненты. Высокоскоростные сети. История и стандарты MPI. Существующие реализации MPI. Основные понятия о процессах в MPI. Адресация процессов.

2. Виды коммуникаций. Коммуникации типа точка-точка.

Типы коммуникаций в MPI. Коммуникации типа точка-точка. Блокирующие и неблокирующие коммуникации. Особенности использования буфера библиотекой MPI. Очередность получения и передачи сообщений процессорами.

3. Распараллеливание сеточных методов.

Основные алгоритмы распараллеливания сеточных методов решения PDE. Структурные и неструктурные сетки. Пакеты для деления неструктурных сеток. Распараллеливание на структурных сетках на примере уравнение теплопроводности в двумерном случае.

4. Групповые коммуникации.

Введение в групповые коммуникации в MPI. Особенности работы групповых коммуникаций. Типы групповых сообщений: синхронизация, сбор и передача данных, коллективные вычисления. Отличия и сходства в вызовах и работе с коммуникациями типа точка-точка. Взаимодействия процессов при групповых коммуникациях.

5. Распределенные операции с матрицами и векторами.

Алгоритмы распределенных операций над матрицами и векторами. Разбор примера решения СЛАУ методом сопряженных градиентов в MPI. Особенности работы с разреженными матрицами.

6. Собственные типы MPI.

Понятие о типе данных. Виды типов данных в MPI. Создание своих типов. Разбор примеров. Оптимизация распараллеливания задачи теплопроводности используя собственные типы.

7. Группы и коммутаторы. Виртуальные топологии.

Основные новшества в MPI-2. Динамическое порождение и уничтожение процессов. Параллельная работа с файлами.

8. Введение в MPI-2.

Вычислительные системы с общей памятью. Стандарт OpenMP. Сравнение со стандартными реализациями потоков (POSIX Threads, WinAPI и другие реализации). Поддержка современными компиляторами. Особенности компиляции и запуска программ. Модель программирования OpenMP.

9. Основы OpenMP.

Директивы PRAGMA и функции исполняющей среды OpenMP. Разбор простого примера «Hello World». Основные принципы программирования в OpenMP. Основные правила применения директив OpenMP, использующихся для описания данных и организации параллельных вычислений. Вопросы

видимости данных и корректности доступа к данным.

10. Параллельное выполнение циклов, параллельные секции, синхронизация потоков. Гибридный параллелизм.

Методы распараллеливания циклов и контроля распределения работы между процессорами. Статическое и динамическое распределение итераций между потоками. Способы балансировки работы

процессоров с помощью директив OpenMP. Задание внешних переменных окружения с помощью

функций.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Прикладная и концептуальная антропология

Цель дисциплины:

познакомить студентов с главными проблемными областями и направлениями прикладной социальной антропологии, их концепциями и методами в экспликации и решении фундаментальных проблем современных человеческих сообществ в разных областях их жизнедеятельности.

Задачи дисциплины:

- Ознакомить с прикладными и концептуальными направлениями в современной социальной антропологии;
- Ознакомить с полевыми и аналитическими методами в разных направлениях прикладной социальной антропологии, развить базовый навык их применения в конкретных кейсах;
- Развить у студентов навык осваивать и анализировать современные социально-антропологические исследования в области экономики, политики, экологии, медиа, урбанистики, медицины, идентичности, памяти, права, цифровых технологий и пр.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- как методы социальной антропологии могут дать «недостающую массу» в понимании людей, упущенную макроописаниями и экстраполяциями статистического подхода, может использовать эти методы в своей проф. деятельности;
- как мир символического может определять действия людей в экономической, политической, экологической, медицинской и пр. сферах их деятельности, при необходимости может приложить эти знания к своей повседневности, учебным и проф. проектам;
- какие социальные и культурные факторы могут быть невидимыми для разработчиков моделей, вооруженных количественными методами, при необходимости умеет выявлять эти факторы в своих учебных и профессиональных проектах.

уметь:

- применить к пониманию повседневных и проф. контекстов своей жизни, а также реальных ситуаций в стране и мире антропологические концепции: антропоцена, социального конструктивизма, экономического субстантивизма, ресурсного проклятия, семиотических идеологий, перспективизма, нечеловеческих онтологий, аффордансов среды, культурной памяти, цифровой, экзистенциальной антропологии и пр.

владеть:

- методами анализа того, какие социальные и культурные факторы могут быть невидимыми для разработчиков моделей, вооруженных количественными методами;
- методами выявления этих факторов в своих учебных и профессиональных проектах.

Темы и разделы курса:

1. Социальная антропология: происхождение основных концепций и понятий

Основные исторические направления и понятия социальной антропологии как науки о человеке (его сообществах и культуре). Социальная антропология как междисциплинарная область исследований. Основные современные концепции и проблемные области социальной антропологии. Прикладная антропология. Необходимость и разнообразие качественной методологии, эпистемологические особенности дисциплины. Антропологическое поле. Символическое и социальное.

2. «От коров племени нуэры к рациональному человеку»: проблемы и методы экономической антропологии

Экономическая антропология как область прикладных и фундаментальных исследований. Понимание дара и сценарии реципрокности в сообществах. Формализм и субстантивизм. Ограничения гипотезы рационального действия. Неотчуждаемое, священное и мирское. От «экономики каменного века» к современным кейсам. Антропология денег и долга. Прикладные кейсы экономической антропологии.

3. «Шаманы, семиотические идеологии и нечеловеки»: семиотический, онтологический и материальный повороты в антропологии

Семиозис и семиотические идеологии в антропологических исследованиях. Межвидовая коммуникация. Онтологический поворот в антропологии: основные концепции и прикладные исследования. «Антропология по ту сторону человека», агентность и онтологии нечеловеков. Мифо-ритуальные системы: социальные роли и невербальная семиотика божеств и духов. Основные концепции и прикладные исследования материального поворота в антропологии. Социальные роли материальных предметов, язык вещей, социальная биография вещи.

4. «Антропоцен и ресурсное проклятие»: проблемы и методы экологической антропологии

Концептуальные и методологические основания антропологических исследований антропоцена. Геология, биология и культура, понятие хозяйственно-культурного типа. Адаптивность культур, этноэкология. Нестабильность, прогресс, прогнозирование, глобализация и глобальные изменения, катастрофичность. Концепции эффективного управления и устойчивого развития. Биоразнообразие, инвайронментальные концепции,

биоэтика и экологический активизм. Ресурс, потребление, антропология поломки и ресурсного проклятия. Прикладные кейсы антропологии антропоцена.

5. «Власть, идентичность, национализм»: проблемы и методы политической антропологии

Основные проблемы и методы политической антропологии. Различные подходы к политическому, антропологические исследования социальной стратификации и уровней политической организации. Символическая власть и другие порядки власти. Примордиальность и изобретение наций. Национализм. Конструирование идентичности и воображаемые сообщества: перепись, карта, музей, архив. Власть, историческая память и национальное самосознание. Группизм и методологический индивидуализм, преобразование структуры. Инструментализм в проблеме идентичности. Идентификация и идентичность: реляционная, ситуативная, императивная и выбранная. Колониализм, постколониальные исследования, проблема деколонизации мышления. Прикладные кейсы политической антропологии.

6. «От обычая к правовому плюрализму»: проблемы и методы юридической антропологии

Основные проблемы и методы юридической антропологии. Представление об универсальности и универсалиях права. Междисциплинарный анализ в концепции правового плюрализма, ее прикладные кейсы. Обычное право. Понимание преступления, правового обычая, порядка, закона, права, собственности, доли и пр. в разных сообществах. Правовые проблемы коренных народов: общинное право, самоуправление и пр. Формы прямой демократии. Нормативные системы различных субкультур.

7. «Тело, психика, болезнь»: проблемы и методы медицинской антропологии

Основные проблемы и методы медицинской антропологии. Тело, телесность, психика, здоровье, болезнь: основные подходы в разных культурах и в медицинской антропологии. Эмик- и этик- принципы в медицине. Разнообразие систем медицины. Культурная специфика пациентов и отношений врач-пациент. Проблемы медицинской этики. Антропологическая психиатрия. Культурно-специфические синдромы и состояния. Прикладные кейсы в медицинской антропологии.

8. «Вещи, люди и memory studies»: проблемы и методы антропологии памяти

Основные направления, проблемы и методы в memory studies. Культурная и историческая память. Социальные рамки памяти по М. Хальбваксу. Места памяти по П. Нора. Коммуникативная, коллективная, предметная память у Я. и А. Ассман. Специфика трансляции меморатов. Политика памяти. Изобретение традиции. Ностальгия. Культурная травма. Забвение.

9. «Digital Tribe, интернетлор и постчеловек»: проблемы и методы цифровой антропологии и антропологии медиа

Основные проблемы и методы цифровой антропологии и антропологии медиа. Концепции медиа. Интернетлор, ньюслор, фейк-ньюс. Data Scientist и цифровой антрополог. Новая локальность и поле цифрового антрополога. Метафора Digital Tribe. Антропологические исследования социальных сетей и вселенных компьютерных игр: автономия, гибридность и офлайн-погруженность цифровых миров. Неполнота цифрового следа. Киберчеловечество и постантропология.

10. «Субкультуры, мигранты, проектирование общественных мест»: проблемы и методы городской антропологии

Основные проблемы и методы антропологии города. Городские и сельские сообщества. Городские практики, городские материальности. Городская вернакулярность и историческая память городов. Городской фольклор. Городские племена, городские мобильности. Субкультуры и гетто. Общественные места, «третьи места» и «не-места». Городские идеологии: высокий урбанизм, «левый урбанизм» и «хипстерский урбанизм». Антрополог в городском проектировании.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Проблемы теории элементарных частиц и космологии

Цель дисциплины:

- получение современных научных представлений об устройстве и законах эволюции Вселенной.

Задачи дисциплины:

- изучение основ общей теории относительности;
- применение математического аппарата квантовой теории поля для описания динамики физики частиц в расширяющейся Вселенной;
- обучение методам получения численных оценок величин основных космологических параметров.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- проблемы пространства-времени, о Вселенной в целом как физическом объекте, и её эволюции;
- место и роль общих вопросов науки в научных исследованиях;
- современные проблемы физики и математики;
- теоретические модели фундаментальных процессов и явлений в физике и ее приложениях;
- новейшие открытия естествознания;
- о взаимосвязях и фундаментальном единстве естественных наук.

уметь:

- эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, гипотезы, доказательства, законы;
- использовать вероятностные модели для конкретных процессов и проводить необходимые расчёты в рамках построенной модели;

- представлять панораму универсальных методов и законов современного естествознания;
- абстрагироваться от несущественных влияний при моделировании реальных физических ситуаций.

владеть:

- логикой в научном творчестве;
- научной картиной мира;
- математическим моделированием природных процессов и явлений;
- научным методом как исходным принципом познания объективного мир.

Темы и разделы курса:

1. Вселенная сегодня.

Общие представления о современной Вселенной, законах её эволюции и истории её развития на основании анализа совокупности имеющихся астрономических наблюдений.

2. Элементы Общей теории относительности.

Тензорный анализ, основные постулаты ОТО, инварианты относительно общекоординатных преобразований, лагранжиан Гильберта—Эйнштейна, тензор энергии-импульса материи, уравнения Эйнштейна, понятие геодезических, ньютоновский предел ОТО.

3. Однородная изотропная Вселенная.

Однородные и изотропные трёхмерные пространственные многообразия, метрика Робертсона—Уокера, свободные частицы в расширяющейся Вселенной, закон Хаббла.

4. Динамика расширения Вселенной.

Уравнение Фридмана, однокомпонентные космологические решения (пыль, радиация, космологическая постоянная), возраст Вселенной, горизонт частиц, горизонт событий.

5. Стандартная космологическая модель.

Модель с тёмной материей и тёмной энергией, переход от замедления к ускорению, переход от радиационно-доминированной к пылевидной стадии, способы определения состава современной Вселенной: «стандартные свечи», угловые размеры удалённых объектов.

6. Термодинамика в расширяющейся Вселенной.

Функции распределения бозонов и фермионов, энтропия в расширяющейся Вселенной, барион-фотонное отношение.

7. Рекомбинация.

Физика рекомбинации, последнее рассеяние фотонов, размер горизонта эпохи рекомбинации.

8. Реликтовые нейтрино.

Температура закалки нейтрино, космологические ограничения на сумму масс нейтрино.

9. Первичный нуклеосинтез.

Закалка нейтронов, направление термоядерных реакций, кинетика нуклеосинтеза: образование и горение дейтерия, образование трития и гелия-3, определение величины барион-фотонного отношения и ограничения на модели с новыми нестабильными частицами.

10. Тёмная материя.

Холодная, тёплая и горячая компоненты тёмной материи, закалка тяжёлых реликтовых частиц, прямые поиски слабодействующих массивных частиц, кандидаты на роль частиц тёмной материи в обобщениях Стандартной модели физики частиц.

11. Электрослабый фазовый переход в ранней Вселенной.

Фазовые переходы в теории поля при конечной температуре, электрослабый фазовый переход в рамках Стандартной модели физики частиц.

12. Генерация барионной асимметрии.

Необходимые условия (Сахарова) генерации асимметрии, несохранение барионного и лептонных чисел во взаимодействиях частиц (теории Большого объединения), электрослабый бариогенезис, лептогенезис, механизм Аффлекса—Дайна генерации асимметрии комплексным скалярным полем.

13. Проблемы теории горячего Большого взрыва.

Проблемы горизонта, плоскостности, энтропии, первичных неоднородностей.

14. Инфляция в режиме медленного скатывания.

Инфляционное решение проблем теории горячего Большого взрыва, условия медленного скатывания, хаотическая инфляция, новая инфляция, гибридная инфляция.

15. Гауссовы случайные величины и случайные поля.

Свойства гауссовых случайных величин, гауссовы случайные поля.

16. Генерация космологических возмущений в ходе инфляции.

Генерация возмущений инфлатона, первичные скалярные возмущения, генерация гравитационных волн, амплитуды и наклоны спектров возмущений.

17. Рождение частиц во внешних полях.

Метод преобразований Боголюбова: бозоны, фермионы.

18. Постинфляционный разогрев.

Пертурбативный механизм распада колеблющегося инфлатонного поля, условия термализации частиц в расширяющейся Вселенной, явление параметрического резонанса в распаде инфлатона, распад колебаний большой амплитуды, рождение тяжёлых фермионов.

19. Джинсовская неустойчивость.

Джинсовская неустойчивость в статической среде, развитие неустойчивости в расширяющейся Вселенной, структуры во Вселенной.

20. Космологические возмущения в линейном.

Линеаризованный тензор энергии-импульса идеальной жидкости, линеаризованные уравнения Эйнштейна, разложения по спиральностям: тензорные, векторные, скалярные моды.

21. Эволюция векторных и тензорных мод.

Загоризонтные и подгоризонтные моды, сшивка на горизонте.

22. Скалярные возмущения для однокомпонентной.

Случаи доминирования релятивистского вещества, пыли, возмущения нерелятивистского вещества на стадии доминирования космологической постоянной.

23. Формирование структур во Вселенной.

Линейная стадия эволюции неоднородностей материи после рекомбинации, спектр мощности, выход возмущений на нелинейную стадию, распределение структур по массам.

24. Анизотропия реликтового излучения.

Анизотропия температуры реликтового излучения в приближении мгновенного отщепления фотонов.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Продвинутое программирование на языке Python

Цель дисциплины:

Научить решать практические научные задачи с помощью Python

Задачи дисциплины:

Изучение возможностей языка Python. Изучение инструментов стандартной библиотеки. Изучение научных библиотек для Python

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

Синтаксис языка Python, принципы работы трансляторов, принципы разработки программного обеспечения и ведения документации.

уметь:

Писать сценарии и программы в объектно-ориентированном и функциональном стилях для численных расчетов, обработки и визуализации данных, уметь работать различными форматами данных, создавать консольные, графические и web интерфейсы.

владеть:

Основными стандартными и научными библиотеками.

Темы и разделы курса:

1. Парадигмы программирования: процедурная, функциональная и объективно-ориентированная

ООП в Python. Магические методы и метаклассы. Менеджеры контекста. Декораторы классов. ФП в Python. Обработка коллекций в функциональном стиле. Инструменты функционального программирования. Декораторы функций. Пакеты и модули.

2. Паттерны проектирования и их реализация в Python

Принципы проектирования программного обеспечения. SOLID. Паттерны проектирования. MVC.

3. Инструменты разработки

Инструменты разработки: инструменты анализа кода, отладчик, профилирование кода. Соглашения о стиле кода. Виртуальное окружение. Документация: аннотация типов, документирование кода, автоматическая генерация документации. Соглашения о стиле кода. Формат ReStructuredText. Тестирование: модульное тестирование, CI/CD. Дистрибуция программного обеспечения, распространение пакетов Python.

4. Стандартные типы данных

Стандартные типы данных. Длинная арифметика. Работа со строками: шаблоны строк, регулярные выражения. Базовые коллекции.

5. Дополнительные типы данных

Дополнительные типы данных: перечисления, время и дата, классы данных, расширения стандартных коллекций.

6. Системное программирование

Работа с файловой системой. Управление процессами, межпроцессорное взаимодействие. Взаимодействие с ОС. Управление физическими устройствами. USB.

7. Ввод/вывод и хранение данных

Ввод/Вывод: работа с бинарными и текстовыми данными; сериализация/десериализация структура данных в текстовые форматы JSON, XML, бинарный формат Protobuf и с использование встроенной сериализации; хранение данных в научных форматах HDF5 и ROOT; NumPy IO; архивация данных, отображение данных в память. Основы баз данных. Использование СУБД Sqlite3.

8. Численное моделирование и анализ

Численное моделирование и анализ данных с использование NumPy и Scipy. Многомерный массивы, их расположение в памяти, операции с массивами. Линейная алгебра. Статистическая обработка данных. Решение оптимизационных задач. Численное интегрирование. Интерполяция. Обработка сигналов.

9. Визуализация данных

Создание графических материалов, анимации и интерактивной инфографики.

10. Пользовательские интерфейсы

Логирование, разбор аргументов командной строки, создание командной оболочки. Событийно-ориентированное программирование и создание GUI приложений. Типовые архитектуры GUI приложений;

11. Сетевые Web технологии

Сетевое программирование --- передача данных через сокеты. Использование встроенного сервера. Основы веб-разработки.

12. Оптимизация производительности

Оптимизация производительности. Использование LLVM с Numba. Cython. JIT-компиляция с PyPy. Вызов нативного кода.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Прохождение заряженных частиц и квантов света через вещество

Цель дисциплины:

- изучение физических основ прохождения излучения через вещество;
- приобретение навыков использования полученных знаний в исследовательской работе.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами базовых знаний в области прохождения излучения через вещество;
- приобретение теоретических знаний в области изучения прохождения тяжелых заряженных частиц, бета-частиц и фотонов через вещество;
- оказание консультаций и помощи студентам в проведении собственных теоретических и ориентированных на практическое применение исследований в области прохождения излучения через вещество;
- приобретение навыков применения полученных знаний в смежных и междисциплинарных научных областях.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- фундаментальные понятия, законы, теории классической и современной физики;
- порядки численных величин, характерные для различных разделов физики;
- современные проблемы физики и математики;
- общие подходы к решению прикладных и теоретических задач прохождения заряженных частиц и квантов света через вещество.

уметь:

- абстрагироваться от несущественного при моделировании реальных физических ситуаций;
- пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач и технологических задач;

- делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;
- производить численные оценки по порядку величины;
- делать качественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах;
- видеть в технических задачах физическое содержание;
- осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики;
- эффективно использовать полученные знания, имеющиеся методы решения задач прохождения заряженных частиц и квантов света через вещество для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

владеть:

- навыками освоения большого объема информации;
- навыками самостоятельной работы в лаборатории и Интернете;
- культурой постановки и моделирования физических задач;
- навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления с теоретическими данными;
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач;
- навыками теоретического анализа реальных задач, связанных с прохождением заряженных частиц и квантов света через вещество.

Темы и разделы курса:

1. Удельные ионизационные потери.

Классический и квантовомеханический подход к проблеме ионизационного торможения тяжелых заряженных частиц. Вывод формулы Бора и формулы Бете-Блоха.

2. Зависимость пробег-энергия.

Средний пробег, экстраполированный пробег, разброс пробегов. Полуэмпирические формулы пробегов.

3. Дельта-электроны. Связь потерь энергии с ионизацией.

Получение энергетического спектра дельта-электронов. Первичная, вторичная и полная ионизация.

4. Многократное кулоновское рассеяние.

Формула Резерфорда. Средний угол рассеяния и его связь со средним смещением.

5. Флуктуации потерь энергии.

Причины флуктуаций. Пределы применимости распределений Ландау, Вавилова и гауссовского.

6. Методы детектирования заряженных частиц.

Обзор методов детектирования и их связь с ионизационными потерями энергии.

7. Удельные ионизационные потери.

Формулы удельных ионизационных потерь бета-частиц. Учет тождественности частиц. Формулы Мота.

8. Радиационное торможение электронов.

Тормозное излучение электронов. Радиационная единица, критическая энергия.

9. Черенковское рассеяние.

Черенковское рассеяние. Вывод формулы для угла излучения.

10. Многократное кулоновское рассеяние электронов.

Формула Резерфорда для электронов. Многократное кулоновское рассеяние электронов.

11. Флуктуации потерь энергии.

Флуктуации потерь энергии электронов. Прохождение через фольги.

12. Поглощение гамма-лучей.

Фотоэффект. Рентгеновское излучение, электроны Оже.

13. Рассеяние гамма-лучей.

Томсоновское рассеяние. Комптоновское рассеяние.

14. Образование пар.

Образование электрон-позитронных пар.

15. Общий характер взаимодействия фотонов со средой.

Полное сечение поглощения. Понятие об альбедо.

16. Электронно-фотонные ливни.

Электронно-фотонные ливни. Введение в физику космических лучей. Атмосферные ливни.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Психология успеха: академическая и бизнес-модели

Цель дисциплины:

Познакомить с теоретическими и практическими инструментами управления траекторией социальной адаптации в условиях внешних требований к успешности.

Задачи дисциплины:

1. Познакомить с теоретическими концепциями «успех» с культурной, социальной и психофизиологической точек зрения.
2. Разобрать примеры реализации типовых и индивидуальных моделей профессиональной адаптации в академической и бизнес среде.
3. Познакомить с понятием субъективного благополучия, факторами его устойчивости и программами коррекции.
4. Познакомить с данными исследований факторов достижения успеха и постижения неудач, а также психофизиологическими коррелятами успешного поведения.
5. Познакомить с теориями и инструментами когнитивной и эмоциональной саморегуляции.
6. Познакомить с теоретическими и прикладными конструктами социальной перцепции и взаимодействия.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

теоретические и практические аспекты понятия качества жизни;

теоретические аспекты построения жизненного пути социальной и профессиональной траектории;

концепции понятия успешности в мультидисциплинарном аспекте;

внешние и внутренние факторы личностной успешности.

уметь:

отличать копинг-стратегии от психологических защит;

определять признаки расстройства адаптации;

выделять успешные стратегии поведения в социальных ситуациях.

владеть:

техниками повышения самооценки;

навыками саморегуляции индивидуальной когнитивной деятельности;

навыками саморегуляции индивидуальных эмоциональных процессов;

инструментами эффективного социального взаимодействия.

Темы и разделы курса:

1. Успех и жизненный путь. Концепции и подходы

Концепции успеха в психологии и культуре. Личностные концепции достижения успеха (Селье, Вайцвайг, Альтшулер). Жизненный путь как психологический конструкт. Индивидуальные стратегии творческой личности. Социально одобряемые и неодобряемые модели профессиональной адаптации в академической и бизнес среде. Личностные и социальные факторы достижения успеха и постижения неудач. Психологические корреляты успеха и неудачи.

2. Качество жизни и субъективное благополучие. Концепция, факторы, способы коррекции

Понятие качества жизни. Соотношение понятий субъективного благополучия и качества жизни. Субъективные и объективные составляющие уровня субъективного благополучия. Трехкомпонентная модель Динера. Теория потока Чиксентмихайи. Феномен счастья по Леонтьеву. Ценностно-смысловой компонент качества жизни. Модель психологического благополучия Риффа. Программы повышения субъективного благополучия.

3. Процессы самоорганизации и саморегуляции личности, как условие успешной адаптации

Способность к саморегуляции и самоорганизации. Копинг-стратегии. Психологические защиты. Самооценка. Условия индивидуального целеполагания и планирования. Техники когнитивной и эмоциональной саморегуляции. Способы тренировки произвольного внимания. Тревожность и ее связь с продуктивностью деятельности. Техники когнитивной самокоррекции. По Эллису.

4. Феномены социальной перцепции и управление социальными контактами

Социальная аттракция. Исследования Э. Аронсона и Д. Груба. Ошибки восприятия других. Каузальная атрибуция. Модель Д. Келли. Факторы функционального и дисфункционального социального взаимодействия.

5. Влияние группы на личность и ее успешность в деятельности. Феномен огруппления мышления

Групповое влияние на личность в процессе деятельности и принятии решений. Исследования конформности. Феномены социальной фасилитации и ингибиции. Эффекты принятия групповых решений.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Равновесная статистическая механика сложных систем

Цель дисциплины:

Дать студентам знания, необходимые для описания физических явлений, и методы построения соответствующих математических моделей в области применения формализма статистической физики и теории фазовых переходов для изучения поведения сложных систем. Показать соответствие законов, положенных в основу описания флуктуационного и корреляционного поведения, а также скейлинг-закономерностей нетепловых сложных систем основным концепциям формализма статистической физики, что позволяет строить аналогии (отображения) между флуктуационным поведением сложных и термодинамических систем. Дать навыки, позволяющие на практике применять теорию фазовых переходов первого и второго рода к различным системам.

Задачи дисциплины:

- Изучение математического формализма фрактальных множеств;
- изучение формализма статистической физики неравновесных состояний и теории фазовых переходов первого и второго рода, критических и спиноподобных явлений;
- изучение флуктуационного и корреляционного поведения и отклика систем на внешнее воздействие, флуктуационно-диссипационной теоремы;
- изучение принципов построения ренормализационной группы и теории скейлинг-поведения систем;
- построение аналогий (отображений) между флуктуационным поведением нетепловых и термодинамических систем;
- овладение студентами навыками практического применения методов и подходов статистической физики и теории фазовых переходов к конкретным системам, как термодинамическим, так и нетепловым.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- Постулаты и принципы статистической физики неравновесных состояний;
- постулаты и принципы математического формализма фрактальных множеств;

- основные методы и подходы теории фазовых переходов первого и второго рода, включая приближение среднего (самосогласованного) поля и построение законов скейлинга (самоподобия) на основе формализма ренормализационной группы;
- методы построения аналогий в теории сложных систем;
- подходы и методы построения корреляций, отклика и флуктуационно-диссипационной теоремы;
- подходы и методы теории скейлинга (самоподобия), включая эффект конечного размера системы и кросс-овер эффекты.

уметь:

- Применять постулаты и принципы статистической физики и математики фрактальных множеств для изучения законов поведения макроскопических систем;
- применять на практике приближение среднего (самосогласованного) поля и методы ренормгруппы при решении задач физики фазовых переходов первого и второго рода как для термодинамических, так и для сложных систем;
- строить аналогии (отображения) между флуктуационным поведением сложных систем и законами поведения термодинамических систем статистической физики;
- применять подходы и методы теории фазовых переходов при изучении корреляционного поведения и отклика систем на внешнее воздействие в окрестности критической точки и точки спинодаль;
- применять методы теории скейлинга (самоподобия) для решения практических задач.

владеть:

- Основными методами математического аппарата статистической физики, математики фрактальных множеств, теории фазовых переходов, теории корреляционного поведения в окрестности критической точки и точки спинодаль, а также теории скейлинга (самоподобия);
- навыками практического применения теоретического анализа для построения законов поведения конкретных сложных систем.

Темы и разделы курса:

1. Корреляции, отклик, флуктуационно-диссипационная теорема.

Корреляции в модели Изинга, восприимчивость, флуктуационно-диссипационная теорема. Какая величина может играть роль восприимчивости? Когда теплоемкость является восприимчивостью? Критерий Гинзбурга. Сравнение выполнения критерия для систем с ближним и дальним взаимодействием. Системы с перколяцией, отличие корреляционно-флуктуационного поведения от систем классической физики. Корреляции, восприимчивость как средний размер кластеров, флуктуационно-диссипационная теорема. Соотношение гиперскейлинга. Модель с разрушением, восприимчивость как теплоемкость.

2. Модель перколяции.

Явления перколяции в природе. Перколяция узлов и перколяция связей. Виды решеток. Микроконфигурации как микросостояния. Одномерная решетка, критические индексы. Перколяция как фазовый переход второго рода. Квадратная решетка, решеточные звери. Решетка Бете, критические индексы. Случай произвольной решетки, предположение о распределении размеров кластеров, критические индексы. Грубость сделанного предположения, скейлинг-функция распределения размеров кластеров, критические индексы.

3. Ренормализационная группа.

Построение ренормализационной группы. Фиксированные точки РГ. Улучшение точности предсказаний РГ.

Огрубление как преобразование подобия. Сохранение модели и поведения. Соответствие микроконфигураций как аксиоматика, сохранение вероятностей как следствие. Одномерная и двухмерная модель Изинга. Одномерная и двухмерная перколяция. Одномерная система с разрушением. Преобразование полевых параметров. Преобразование корреляционной длины. Преобразование критической точки. Фиксированные точки РГ. Почему РГ дает лишь приближенные результаты? Как улучшить точность результатов?

4. Вероятность флуктуаций

Распределение вероятностей для флуктуаций параметра порядка. Окрестности критической точки и точки спинодаль, расходимость флуктуаций ввиду расходимости восприимчивости. Высшие производные распределения вероятностей как величины, определяющие различия фазовых переходов первого и второго рода. Какая величина является «истинной» восприимчивостью для систем с разрушением?

5. Система с разрушением.

Ансамбль постоянства деформаций. Ансамбль постоянства напряжений. Разрушение как фазовый переход. Спинодальное замедление. Количественная характеристика разрушения. Модель пучка волокон. Микроконфигурации как микросостояния. Модель при $\varepsilon = \text{const}$, эффективная температура. Модель при $\sigma = \text{const}$, разрушение как фазовый переход первого рода, замедление спинодаль.

6. Скейлинг-поведение. Эффект конечного размера системы. Кросс-овер эффекты. Гомогенные функции и ренормализационная группа как источники скейлинг-поведения.

Скейлинг-функции. Эффект конечного размера системы. Кросс-овер эффекты.

Гомогенные функции. Скейлинг-функции систем с перколяцией и магнитных систем. Сглаживание сингулярностей. Эффект конечного размера системы. Ширина зоны возникновения перколяции. Кросс-овер эффекты. Опасные переменные. Гомогенные функции как наиболее общий формализм явлений скейлинга. Ренормализационная группа как источник скейлинг-поведения.

7. Теория фазовых переходов первого и второго рода. Модель Изинга.

Модель Изинга с взаимодействием ближайших соседей. Ближний и дальний порядок. Приближение среднего поля как пренебрежение флуктуациями. Теория фазовых переходов

Ландау. Поведение равновесной и неравновесной свободной энергии. Потенциальный барьер, критический зародыш. Метастабильные состояния. Критическая точка. Спинодаль. Антиферромагнетики.

8. Формализм статистической физики неравновесных состояний.

Микросостояния и флуктуации. Вероятность микросостояния и флуктуации. Логарифмическая точность, почему статсумма равна своему наибольшему слагаемому? Выбор свободной энергии термостатом, может ли система повлиять на этот выбор? Вероятность флуктуации. Наиболее общее определение энтропии и свободной энергии. Связь свободной энергии и вероятности. Частичные статсуммы. Вероятность Гиббса–Больцмана как распределение свободной энергии. Флуктуации как инструмент исследователя.

9. Фрактальные множества.

Детерминистические и стохастические фракталы. Самоаффинные фракталы. Фракталы-деревья. Мультифракталы.

Семинары.

Береговая линия Англии как стохастический фрактал. Триадная кривая Коха как детерминистический аналог. Фрактальная размерность. Определение размерности методом подсчета кубов. Скейлинг как метод определения размерности. Примеры фракталов. Самоаффинные фракталы. Фракталы-деревья. Геометрическое основание мультифрактала.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Русский язык как иностранный

Цель дисциплины:

Целью дисциплины «Русский язык как иностранный (уровень В1+)» является формирование межкультурной профессиональной коммуникативной компетенции на уровне В1+ по общеевропейской шкале уровней владения иностранными языками для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности на русском языке, а также для дальнейшего самообразования магистрантов.

Задачи дисциплины:

Задачи формирования межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции состоят в последовательном овладении студентами совокупностью субкомпетенций, основными из которых являются:

- лингвистическая компетенция, т.е. умение адекватно воспринимать и корректно использовать языковые единицы на основе знаний о фонологических, грамматических, лексических, стилистических особенностях изучаемого языка;
- социолингвистическая компетенция, т.е. умение адекватно использовать реалии, фоновые знания, ситуативно обусловленные формы общения;
- социокультурная компетенция, т.е. умение учитывать в общении речевые и поведенческие модели, принятые в соответствующей культуре;
- социальная компетенция, т.е. умение взаимодействовать с партнерами по общению, вступать в контакт и поддерживать его, владея необходимыми стратегиями;
- стратегическая компетенция, т.е. умение применять разные стратегии для поддержания успешного взаимодействия при устном/письменном общении;
- дискурсивная компетенция, т.е. умение понимать и порождать иноязычный дискурс с учетом культурно обусловленных различий;
- общая компетенция, включающая наряду со знаниями о стране и мире, об особенностях языковой системы также и способность расширять и совершенствовать собственную картину мира, ориентироваться в медийных источниках информации;
- межкультурная компетенция, т.е. способность достичь взаимопонимания в межкультурных контактах, используя весь арсенал умений для реализации коммуникативного намерения;

- компенсаторная компетенция, т.е. способность избежать недопонимания, преодолеть коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- Основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции России;
- достижения, открытия, события из области русской культуры, политики, социальной жизни;
- фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности русского языка и его отличие от родного языка;
- особенности основных типов и некоторых жанров письменной и устной речи;
- особенности и различный формулы русского речевого этикета;
- основные достижения в области российской науки.

уметь:

- Понимать на слух содержание законченного по смыслу аудиотекста, в котором используются в основном эксплицитные способы выражения содержания, а допустимые имплицитные формы отличаются высокой частотностью и стандартностью моделей продуцирования смысла;
- достигать необходимых уровней понимания в различных сферах и ситуациях общения в соответствии с заданными параметрами социальных и поведенческих характеристик общения;
- понимать основное тематическое содержание, а также наиболее функционально значимую смысловую информацию, отражающую намерения говорящего;
- понимать семантику отдельных фрагментов текста и ключевых единиц, определяющих особенности развития тематического содержания;
- понимать основные социально-поведенческие характеристики говорящего;
- понимать основные цели и мотивы говорящего, характер его отношения к предмету речи и реципиенту, выраженные в аудиотексте эксплицитно;
- достигать определенных целей коммуникации в различных сферах общения с учетом социальных и поведенческих ролей в диалогической и монологической формах речи;
- организовывать речь в форме диалога, быть инициатором диалога-расспроса, используя развитую тактику речевого общения (начинать и заканчивать разговор в ситуациях различной степени сложности, вербально выражать коммуникативную задачу, уточнять детали сообщения собеседника);

- продуцировать монологические высказывания, содержащие: описание конкретных и абстрактных объектов; повествование об актуальных для говорящего событиях во всех видовременных планах; рассуждения на актуальные для говорящего темы, содержащие выражение мнения, аргументацию с элементами оценки, выводы;
- достигать цели коммуникации в ситуации свободной беседы, где роль инициатора общения принадлежит собеседнику и где необходимо умение реализовать тактику речевого поведения, характерную для неподготовленного общения в рамках свободной беседы (преимущественно на социально-культурные темы);
- репродуцировать письменный и аудиотексты, демонстрируя умение выделять основную информацию, производить компрессию путем исключения второстепенной информации;
- продуцировать письменный текст, относящийся к официально-деловой сфере общения (заявление, объяснительная записка, доверенность, рекомендация и т.д.);
- осуществлять дистантное письменное общение, вести записи на основе увиденного и прочитанного с элементами количественной и качественной характеристики, оценки, с использованием типизированных композиционных компонентов (введение, развертывание темы, заключение);
- проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры;
- читать и анализировать тексты научного стиля любой тематики, составлять план (план-конспект), выделять главную информацию и уметь ее интерпретировать в зависимости от задания;
- воспринимать на слух аудиотексты научной тематики, выделять главную информацию, фиксировать наиболее значимые факты, кратко излагать содержание прослушанного аудиофрагмента;
- вступать в дискуссию, связанную с научной проблематикой, грамотно выражать свою точку зрения по конкретному вопросу, используя языковые средства научного стиля.

владеть:

- Межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности на уровне В1-В2;
- социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры;
- различными коммуникативными стратегиями;
- учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности;
- стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений;
- разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала;
- Интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации.

Темы и разделы курса:

1. Сферы интересов и увлечений. Свободное время. Хобби.

Коммуникативные задачи: инициировать беседу, поддерживать беседу о сферах интересов и увлечений человека, важности и значимости хобби в жизни каждого человека. Высказывать мнение о влияниях хобби на формирование личности. Поддерживать дискуссию на тему связи хобби с будущей профессиональной деятельностью. Сообщать и запрашивать информацию о целях, причинах, возможностях, а также уточнять, выяснять и объяснять факты и события. Составлять вопросный план и тезисный план (для интервью), написать эссе на основе интервью (повествовательный тип).

Лексика: «Характер», «Сферы общественной жизни», «Сферы интересов и увлечений», «Хобби», «Свободное время», «Глаголы речи (с продуктивными приставками)». РС уточнения, переспроса, выяснения и объяснения.

Грамматика: именительный падеж существительных и прилагательных (повторение и обобщение). Выражение субъектно-объектных отношений (активные и пассивные конструкции НСВ).

Фонетика: коррекция фонетических трудностей в области произношения русских гласных и согласных звуков.

2. Значение образования в жизни человека. Российская система образования.

Коммуникативные задачи: инициировать беседу, вступить в дискуссию по теме, выразить свою точку зрения о значении образования в жизни современного человека. Сообщать и запрашивать информацию о целях, причинах, возможностях, а также уточнять, выяснять и объяснять различия Российской системы образования от системы образования в стране обучающегося. Сопоставлять факты и события. Подготовить на основе полученной информации доклад о различиях в системе образования. Составлять вопросный план и тезисный план (для интервью), написать эссе на основе интервью (повествовательный тип), создать презентацию по теме дискуссии.

Лексика: «Образование», «Сферы общественной жизни», «Наука и жизнь», «Интеллектуальное развитие человека», «Глаголы речи (со значением классификации и принадлежности к классу)». РС уточнения, переспроса, выяснения и объяснения.

Грамматика: родительный падеж существительных (повторение и обобщение). Определительные конструкции с существительными в форме родительного падежа. Выражение причинно-следственных отношений с помощью конструкций с родительным падежом (из-за..., от..., с... и др.). Особенности выражения временных отношений с использованием конструкций с родительным падежом.

Фонетика: коррекция фонетических трудностей в области произношения русских гласных и согласных звуков.

3. Путешествия. Интересные и необычные места планеты. Достопримечательности России и страны обучающегося.

Коммуникативные задачи: сообщать и запрашивать информацию о наиболее интересных и необычных местах Земли. Уточнять необходимую информацию о важнейших туристических целях страны обучающегося. Выразить рациональную оценку (оценивать

целесообразность, эффективность, истинность). Обобщать информацию и делать выводы. Написать эссе, содержащее сравнительный анализ. Инициировать беседу о значении путешествий в жизни человека.

Лексика: «Путешествия», «Интересные места планеты», «Достопримечательности». РС уточнения, переспроса, выяснения и объяснения.

Грамматика: дательный падеж существительных и прилагательных (повторение и обобщение). Выражение субъектно-объектных отношений (активные и пассивные конструкции СВ), выражение определительных отношений (активные причастия настоящего и прошедшего времени). Конструкции который + глагол.

Фонетика: корректировка фонетических трудностей в области произношения русских согласных звуков.

4. Традиции и обычаи России. Сопоставление с традициями и обычаями родной страны обучающегося.

Коммуникативные задачи: сообщать и запрашивать информацию о традициях и обычаях России и страны обучающегося. Инициировать беседу об особенностях празднования наиболее значимых праздников (Новый год, Международный женский день, дни рождения, свадьбы, Рождество) и традициях дарить подарки. Вступить в дискуссию о культурных фактах и событиях, государственных праздниках. Выражать и выяснять эмоциональную оценку (удовольствие/неудовольствие, удивление, равнодушие, восхищение и т.п.). Написать эссе (описательного типа).

Лексика: «Традиции и обычаи», «Праздники», «Подарки», «Эмоциональное состояние». РС выражения оценки, заинтересованности, предпочтения.

Грамматика: винительный падеж существительных и прилагательных (повторение и обобщение). Глаголы движения с приставками, Выражение субъектно-объектных отношений (конструкции с глаголами, выражающими внутреннее состояние, чувство).

Фонетика: корректировка фонетических трудностей в области произношения русских согласных звуков.

5. Научно-технический прогресс. Достижения современной науки.

Коммуникативные задачи: провести сравнительный анализ современного состояния науки в России и в родной стране обучающегося, аргументированно изложить выявленные сходства и различия. Сообщать и запрашивать информацию о целях, причинах, возможностях, а также уточнять, выяснять и объяснять факты и события. Выражать и выяснять рациональную оценку (оценивать целесообразность, эффективность, истинность). Инициировать дискуссию с целью поиска решения ряда проблем современной науки. Обобщать информацию и делать выводы. Написать конспект текста по специальности.

Лексика: «Научные открытия и изобретения», «Наука», «Глаголы мыслительной деятельности (с продуктивными приставками)».

Грамматика: творительный падеж существительных и прилагательных (повторение и обобщение). Выражение субъектно-объектных отношений (конструкции с возвратными глаголами, выражающими временные границы действия, изменения состояния, качества,

количества, характеристики. Безличные конструкции на -ся). Глаголы движения с приставками (обобщение и систематизация).

Фонетика: стилистические и эмоционально-оценочные функции русской интонации.

6. Человек и искусство. Значение искусства в жизни человека. Музыка, кино, живопись, литература.

Коммуникативные задачи: выразить и аргументировать свою точку зрения о значении искусства в жизни человека. Выяснять и уточнять информацию о любимых видах искусства собеседника. Инициировать дискуссию о наиболее актуальных в настоящее время видах искусства. Подготовить сообщение о любимом фильме, музыкальном и литературном произведении и т.д. Выражать и выяснять рациональную оценку (оценивать целесообразность, эффективность, истинность), обобщать информацию и делать выводы. Написать эссе по теме дискуссии.

Лексика: «Искусство», «Музыка», «Литература», «Кинематография», «Живопись».

Грамматика: предложный падеж существительных и прилагательных (повторение и обобщение). Виды глагола (повторение и обобщение): употребление глаголов совершенного и несовершенного видов в инфинитиве, употребление глаголов совершенного и несовершенного видов с отрицанием, употребление глаголов совершенного и несовершенного видов в императиве, в простом и сложном предложении, двувидовые глаголы.

Фонетика: стилистические и эмоционально-оценочные функции русской интонации.

7. Спорт и его влияние на здоровье и характер человека. Спорт в жизни каждого человека.

Коммуникативные задачи: инициировать беседу, поддерживать беседу о значении спорта в жизни человека. Поддержать дискуссию о влиянии спорта на здоровье и эмоциональное состояние человека. Уточнить, выяснить, выразить свою точку зрения о необходимости занятий спортом как одним из факторов, формирующих характер личности. Сообщать и запрашивать информацию о целях, причинах, возможностях, а также уточнять, выяснять и объяснять факты и события. Составлять вопросный план и тезисный план (для интервью), написать эссе на основе интервью (повествовательный тип).

Лексика: «Спорт», «Здоровье», «Эмоциональное состояние». РС и этикетные формулы, характерные для публичного выступления.

Грамматика: существительные и прилагательные в форме множественного числа (повторение и обобщение). Выражение временных отношений в простом и сложном предложении. Деепричастие.

Фонетика: коррекция фонетического акцента.

8. Наиболее актуальные и престижные профессии. Наиболее значимые аспекты при выборе профессии.

Коммуникативные задачи: сообщать и запрашивать информацию о наиболее актуальных и престижных в настоящее время профессиях. Приоритетах в выборе будущей профессии. Инициировать дискуссию о наиболее полезных для общества профессиях. Поддержать беседу о критериях выбора профессии и ее связи с характером и сферами интересов и увлечений личности, специфике и условиях работы. Расспрашивать, уточнять, дополнять, выражать согласие/несогласие, выражать и выяснять интеллектуальную оценку

(предпочтение, мнение, предположение), морально-этическую оценку (одобрение, порицание), социально-правовую оценку (оправдывать, защищать, обвинять).

Лексика: «Профессии», «Карьера, успех». РС социально-правовой оценки (обвинения и защиты).

Грамматика: глагольное управление (повторение и обобщение).

Фонетика: коррекция фонетического акцента.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Семинар по научной литературе

Цель дисциплины:

Держать студентов в курсе современных научных задач и технологий.

Задачи дисциплины:

Ознакомить студентов с современными тенденциями в науке и программировании, а также обучить студентов внятно излагать свои мысли и делать рецензии на чужие работы. Ознакомить студентов с тем, чем занимаются их коллеги.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

Современное состояние науки и прикладного программирования. Актуальные инструменты для решения задач.

уметь:

Формулировать и представлять результаты своей научной работы. Делать рецензии на чужие работы.

владеть:

Инструментами для представления результатов научной деятельности.

Темы и разделы курса:

1. Представление результатов научной работы. Представление рецензий. Обсуждение

Студенты выполняют научную работу, предоставляют на неё рецензии. Происходит обсуждение с последующей дискуссией по поводу их научных работ.

Примерный перечень тем для научных работ:

1. Физика частиц.

2. Инженерная физика.

3. Архитектура прикладных программ.

4. Frontend development.

5. Backend development.

6. Data science.

7. Компьютерное моделирование.

8. Математические методы в физике.

2. Семинары приглашенных специалистов

Прослушивание студентами семинаров приглашённых научных специалистов.

3. Представление результатов научной работы. Представление рецензий. Обсуждение

Студенты представляют свои научные работы, а также рецензии на них. Происходит дискуссия по обсуждению научных работ.

4. Семинары приглашенных специалистов

Прослушивание студентами семинаров приглашенных специалистов.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Системная психология

Цель дисциплины:

формирование компетенций магистрантов, связанных с освоением фундаментальных принципов современной системной психологии, а также практическое применение системно-психологического инструментария.

Задачи дисциплины:

- формирование представлений о методологических основаниях современной психологии;
- знакомство с особенностями развития информационного и системного подходов в психологии;
- освоение общих основ дискретной системологии (тезаурус), статических и динамических характеристик систем;
- ознакомление с типами системодинамики и иерархической структурой живых систем, рассмотрение фазовых переходов состояния живых систем;
- освоение системной теории мотивации, а также системной периодизации развития человека;
- ознакомление с системной интерпретацией психических процессов и функциональных состояний человека;
- освоение теоретических основ системологии деятельности и способностей;
- овладение методами системно-психологического исследования;
- отработка навыков практического применения диагностического инструментария системной психологии.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- методологические основания современной психологии, состояние и тенденции развития международных и отечественных исследований в области применения системного подхода в психологии;

- общие основы дискретной системологии, иерархическую структуру организации живых систем;
- понимает системную теорию мотивации и развития, ориентируется в вопросах системной структуры деятельности, системной психометрики напряженности, системорегуляции психической работоспособности.

уметь:

- осуществлять содержательный анализ мотивационной сферы с системных позиций, соотносить возрастную периодизацию развития с мотивационными диспропорциями;
- осуществлять практическую диагностику профиля мотивации человека, а также практическую диагностику системных способностей; с помощью методик: СПМ-А, СПМ-С.

владеть:

- инструментами диагностики мотивационной сферы: СПМ-А, СПМ-С. Осуществляет системную интерпретацию Я-реального, Я-идеального, Я-скрытого.
- методами системной психологии при проведении исследований, осуществляет оценку качества и прогнозирование результатов исследования с целью совершенствования профессиональной деятельности.

Темы и разделы курса:

1. Методологические основания современной психологии

Проблема системных описаний в психологии. Системные идеи в психологии: психологическая система В. Вундта; системный аспект гештальтпсихологии; системные представления в когнитивной психологии; системный подход в советской психологии; информационный подход; развитие системного мировоззрения в наше время.

2. Тезаурус дискретной системологии

Статические и динамические характеристики систем. Фазовые переходы состояния живых систем. Иерархическая структура живых систем. Примеры системодинамики живых систем микро и макроуровня.

3. Системная теория мотивации

Системный взгляд на мотивацию личности: понятие о мотиве и мотивации деятельности; закономерности развития мотивационной сферы личности; психологические теории мотивации. Системная теория мотивации: биологические и социальные системы; 8 видов мотивации; мотивационные оппозиции и контрапункты; методика определения системного профиля мотивации.

4. Системная периодизация развития человека

Традиционные периодизации жизни. Системный взгляд на периодизацию развития человека; интенсивное развитие: детство и юность; экстенсивное развитие: молодость и взрослый возраст; диссипация: средний и зрелый возраст; распад: пожилой и преклонный возраст; примеры возрастного развития выдающихся личностей.

5. Практическая диагностика системного профиля мотивации

Диагностика профиля мотивации человека с помощью методик: СПМ-А, СПМ-С; определение Я-реального и Я-идеального; диагностика бессознательных мотивационных тенденций – скрытого Я. Система психологических ценностей личности: влияние социальных установок на формирование ценностных ориентиров личности; половозрастные особенности мотивационно-ценностной сферы личности.

6. Системология деятельности и способностей

Психическая работа и работоспособность. Системные характеристики ментальных способностей человека. Типы системных способностей. Системная интерпретация психических процессов: внимания, ощущений, восприятия, памяти, мышления. Функциональное состояние человека как системное понятие: напряженность в психологии. Методы психофизиологической диагностики напряженности. Локальный показатель напряженности. Интегральный индекс напряженности.

7. Оптимизация функционального состояния человека

Методы коррекции функциональных состояний; работа комплекса психологической релаксации; аппаратный тренинг стрессоустойчивости.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Стандартная модель элементарных частиц и их взаимодействий

Цель дисциплины:

- изучение базовых аспектов "Стандартной модели физики элементарных частиц".

Задачи дисциплины:

изучение описания взаимодействий в рамках "Стандартной модели физики элементарных частиц";

овладение методами описания процессов с участием адронов;

изучение свойств элементарных частиц "Стандартной Модели физики элементарных частиц";

изучение роли симметрий в физике элементарных частиц.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

– структуру и симметрии стандартной модели физики элементарных частиц, правила Фейнмана для полей стандартной модели.

уметь:

– вычислять вероятности процессов с участием частиц стандартной модели элементарных частиц.

владеть:

– навыками освоения большого объема информации, навыками поиска информации в сети Интернет, навыками самостоятельной работы.

Темы и разделы курса:

1. Лагранжиан, параметры и симметрии – общий обзор.

Скалярные, спинорные и векторные поля Стандартной модели, ее лагранжиан, параметры и симметрии.

2. Сильные взаимодействия и адроны.

Обзор свойств адронов на примере легчайших мультиплетов мезонов и барионов и их связь с кварковым составом адронов.

3. Глубоко-неупругое рассеяние.

Описание глубоко-неупругого рассеяния лептонов адронах. Партонные функции распределения и их использование при вычислении сечений процессов столкновения адронов.

4. Кварки и глюоны, квантовая хромодинамика.

Кварки и глюоны в Стандартной модели. Квантовая хромодинамика. Киральная симметрия. Кварки и глюоны как партонны. Уравнения Альтарелли-Паризи.

5. Механизм Хиггса и бозонный сектор.

Описание механизма Хиггса в Стандартной модели: спонтанное нарушение калибровочной симметрии и физические поля в бозонном секторе.

6. Бозон Хиггса.

Обзор свойств бозона Хиггса, его основные моды распада. Каналы рождения бозона Хиггса в столкновениях частиц на коллайдерах.

7. Электрослабые взаимодействия: кварки и лептоны

Описание электрослабых взаимодействий кварков и лептонов. Примеры вычислений вероятностей отдельных процессов.

8. Нарушение флейворных симметрий в Стандартной модели.

Процессы с нарушением флейвора в нейтральных токах. ГИМ-механизм. Осцилляции мезонов.

9. Нарушение CP-симметрии

Процессы с нарушением CP-симметрии в Стандартной модели. CP-нарушение в распадах и осцилляциях мезонов. Понятие о сильной CP-проблеме.

10. Понятие об квантовых аномалиях и их роль

Киральная аномалия и ее связь с распадом нейтрального пи-мезона. Калибровочные аномалии и их сокращение в Стандартной модели.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Статистические методы в экспериментальной физике

Цель дисциплины:

Дать студентам знания и инструменты для работы с экспериментальными данными. А также понимание того, как разрабатывать новые инструменты.

Задачи дисциплины:

Знания будут формироваться на практических задачах с учетом большого практического опыта авторов курса.

В курсе предусмотрен ряд приглашенных лекций ведущих мировых специалистов в области обработки данных.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

Основные методы обработки экспериментальных данных и обоснование этих методов.

уметь:

Использовать язык Python и среду Jupyter notebook для обработки данных и визуализации.

владеть:

Инструментами и техниками для анализа данных. Профессиональной терминологией.

Темы и разделы курса:

1. Введение в теорию вероятностей
2. Непрерывные и дискретные распределения
3. Теория принятия статистических решений

4. Теория оценок

5. Теория проверки гипотез

6. Статистические и систематические ошибки

7. Использование языка Python для анализа данных

8. Методы многомерной оптимизации для построения оценок

9. Байесовские методы

10. Методы Монте-Карло для анализа данных

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Томография и сжатые состояния в квантовой оптике и квантовой механике

Цель дисциплины:

Изучение основ квантовой механики и квантовой теории информации.

Задачи дисциплины:

Изучение понятий квантовой оптики и статистических основ квантовой теории информации.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- Свойства энтропии, свойства информации классических квантовых систем;
- соотношение неопределенностей для энергии - энтропии и других квантовых наблюдаемых.

уметь:

- Пользоваться аппаратом гильбертовых пространств и операторов плотности, а также других наблюдаемых;
- пользоваться аппаратом дифференциальных форм;
- уметь представлять тензоры кривизны и кручения при помощи аппарата дифференциальных форм (уравнения Картана);
- свободно владеть основными уравнениями ОТО;
- решать задачи про излучение гравитационных волн в квадрупольном приближении, т.е. в нерелятивистском случае;
- решать уравнения ОТО в центрально-симметричном случае (черная дыра), а также в случае однородного и изотропного пространства (модели Вселенной по Фридману).

владеть:

Основными методами математического аппарата квантовой теории поля, статистической и математической физики.

Темы и разделы курса:

1. Матрица плотности (оператор плотности). Соотношения неопределенностей Гайзенберга и Шредингера .

Определение и свойства оператора плотности. Явное выражение в виде неравенств.

2. Волновые пакеты, сжатые состояния. Когерентные состояния. Коррелированные состояния.

Определение и свойства сжатых состояний. Определение и свойства этих состояний.

3. Интегралы движения, зависящие от времени, для стационарных и нестационарных квантовых систем. Пропагатор (функция Грина) и его связь с интегралами движения.

Определение интегралов движения и их свойства. Уравнение связи интегралов движения с пропагатором.

4. Соотношения субаддитивности и положительность информации.

Соотношение между инвариантами и операторами Гейзенберга. Матрица оператора эволюции в указанных представлениях.

5. Матрица плотности в представлении Вигнера–Вейля. Символ оператора. Глауберовское представление.

Функция Вигнера и волновая функция. Функция Глаубера-Сударшана и ее связь с оператором плотности.

6. Уравнения типа Фоккера–Планка для матрицы плотности в представлениях: координатном, импульсном, когерентных состояний, сжатых состояний, Вигнера–Вейля. Нестационарный осциллятор с переменной частотой под действием возбуждающей силы как модель генерации когерентных, сжатых и коррелированных состояний.

Квантовые кинетические уравнения в разных представлениях. Инварианты параметрического осциллятора и их свойства

7. Функция распределения фотонов в сжатых и коррелированных состояниях. Фейнмановский интеграл по траекториям в квантовой механике и квантовой оптике.

Неклассические состояния фотонов и свойства их функций распределения. Пропагатор и интеграл по траекториям.

8. Группы Ли $SU(2)$; $SU(1;1)$; $SU(n)$; $ISP(2n;R)$ в задаче о многомодовых сжатых и корелированных состояниях. Трение и диссипация в квантовой механике, влияние на сжатые состояния.

Представления групп Ли и симметрии квантовых систем. Уравнение осциллятора с трением

9. Электрон в магнитном поле, когерентные и сжатые состояния. Вероятности переходов при параметрическом возбуждении многомодовой системы фотонов.

Траектория электрона в магнитном поле. Правило Борна для вероятностей.

10. Функция распределения в сжатом многомодовом состоянии фотонов и полиномы Эрмита многих переменных. Оптическая томография и измерение квантовых состояний.

Факторы Франка-Кондона для осцилляторных систем. Томограмма как функция распределения вероятностей. Примеры осциллятора и спина половина.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Управляемый термоядерный синтез

Цель дисциплины:

- изучение основ физики высокотемпературной плазмы и ядерных реакций синтеза с приобретением навыков применения полученных знаний в исследовательских работах. Основные работы ведутся в направлении решения энергетических проблем современного общества, но следует также отметить и бурное развитие целого ряда важнейших прикладных задач, базирующихся на создании высокотемпературной плазмы в земных лабораториях для всестороннего исследования поведения веществ в экстремальных условиях. Полученные знания, подкрепленные выполнением магистерской диссертации на действующих плазменных термоядерных установках с самыми современными средствами диагностики.
- развитие творческой активности молодых магистров в областях физики высокотемпературной плазмы и ее применениями.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами базовых знаний в областях физики и техники высокотемпературной плазмы применительно к термоядерным системам с магнитным и инерциальным удержанием горячей плазмы;
- приобретение знаний о состоянии и перспективах развития различных подходов к реализации демонстрационного термоядерного реактора и ознакомление с применяемыми диагностическими методами и средствами; обсуждение на семинарах наиболее интересных новых результатов и предложений, публикуемых в научных журналах;
- приобретение навыков применения полученных знаний в смежных и междисциплинарных научных областях (плазменные двигатели, рентгеновские лазеры, мощные источники нейтронов).

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- фундаментальные понятия, законы, теории классической и современной физики;
- порядки численных величин, характерные для физики горячей плазмы и атомной физики;
- современные проблемы физики;

- общие подходы к решению прикладных и теоретических задач УТС.

уметь:

- абстрагироваться от несущественного при моделировании реальных физических ситуаций;
- пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных, прикладных и технологических задач;
- делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;
- производить численные оценки по порядку величины;
- делать качественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах;
- видеть в технических задачах физическое содержание;
- осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики;
- получать наилучшие значения параметров термоядерных плазменных и иных электрофизических установок различного назначения и правильно оценивать степень их достоверности;
- эффективно использовать полученные знания, имеющиеся методы решения задач экспериментальной физики для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

владеть:

- навыками освоения большого объема информации;
- навыками самостоятельной работы в лаборатории и Интернете;
- культурой постановки и моделирования физических задач;
- навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления с теоретическими данными;
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

Темы и разделы курса:

1. Энергетические проблемы современного Мира.

Энергетические проблемы современного Мира. Роль и место ядерной энергетики с реакциями синтеза ядер легких элементов.

2. Зависимость сечений DD и DT реакций от энергии.

Зависимость сечений DD и DT реакций от энергии. Создание горячей (термоядерной) плазмы.

3. Термоядерный реактор с нулевой полезной мощностью.

Термоядерный реактор с нулевой полезной мощностью. Критерий Лоусона и классификация т/я систем по способам удержания плазмы и методам ее нагревания.

4. Управляемый т/я синтез (УТС) с инерционным удержанием плазмы.

Управляемый т/я синтез (УТС) с инерционным удержанием плазмы. Общие принципы. Мощные лазеры и генераторы сильноточных пучков заряженных частиц.

5. Физические проблемы лазерного т/я синтеза.

Физические проблемы лазерного т/я синтеза. Режимы сжатия и нагревания т/я топлива. Реализация т/я горения в мишенях прямого и непрямого облучения.

6. Z-пинч и тета-пинч разряды.

Z-пинч и тета-пинч разряды. Нейтронное и жесткое рентгеновское излучение мощных импульсных разрядов. Лайнерные системы.

7. Адиабатические магнитные ловушки с магнитными пробками.

Адиабатические магнитные ловушки с магнитными пробками. Общие принципы, заполнение ловушек плазмой, гидродинамич. и кинетические неустойчивости и ловушки с минимумом В.

8. Магнитные ловушки с замкнутыми силовыми линиями.

Магнитные ловушки с замкнутыми силовыми линиями. Вращательное преобразование магнитного поля. Стелларатор и токамак- основные принципы равновесия и устойчивости тороидального плазменного столба.

9. Общие принципы, устройство и назначение основных элементов и узлов установки токамак.

Общие принципы, устройство и назначение основных элементов и узлов установки токамак. Применяемые методы диагностики и полученные результаты.

10. Инженерные проблемы т/я реакторов на основе токамака и систем с инерционным удержанием плазмы.

Инженерные проблемы т/я реакторов на основе токамака и систем с инерционным удержанием плазмы. Данные по сооружаемому Международному экспериментальному реактору токамаку ITER и результаты, полученные на крупнейшей лазерно термоядерной установке NIF (США).

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Физика атмосферы

Цель дисциплины:

Создание у студентов представления о физических процессах, протекающих в атмосфере Земли.

Задачи дисциплины:

Обретение студентами знаний о физических законах, описывающих состояние и динамику атмосферы, а также навыков применения полученных знаний для решения задач атмосферной физики и смежных дисциплин.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

Строение и состав атмосферы; основы динамики и термодинамики атмосферы, образования облачности и осадков, переноса энергии в атмосфере.

уметь:

Применять полученные сведения для решения задач о состоянии атмосферы и протекающих в ней процессах.

владеть:

Современным состоянием знаний об основах протекающих в атмосфере физических процессов.

Темы и разделы курса:

1. Строение и состав атмосферы
2. Статика атмосферы

3. Основы термодинамики атмосферы
4. Распространение излучения в атмосфере
5. Методы исследования атмосферы
6. Радиационный баланс и изменение климата
7. Основы динамики атмосферы
8. Фазовые переходы воды в атмосфере, образование облаков и осадков
9. Аэрозольные частицы в атмосфере
10. Турбулентность
11. Пограничный слой
12. Основы методов прогноза состояния атмосферы
13. Основы электродинамики атмосферы
14. Грозовые облака и молниевая активность
15. Электродинамика средней и верхней атмосферы

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Физика лазеров

Цель дисциплины:

– дать студентам 1 курса магистратуры представление о классической газодинамике и о влиянии газодинамических процессов на характеристики газовых лазеров.

Задачи дисциплины:

Формирование базовых знаний в области физики лазеров.

Ознакомить будущих специалистов с экспериментальными исследованиями газодинамических и химических кислород-йодных лазеров.

Сформировать умение решения задач газодинамики.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- законы сохранения в рамках одномерной газодинамики;
- устройство и характеристики газодинамических лазеров гомогенного и смесового типов;
- устройство и характеристики химических кислород-йодных лазеров;
- иметь представление о соотношениях параметров течения газа и жидкости в рамках одномерной газодинамики;
- иметь представление о кинетике релаксационных процессов;
- иметь представление об экспериментальных установках и методах исследований газодинамических лазеров и химических кислород-йодных лазеров.

уметь:

- оценивать параметры газовых течений в рамках одномерной газодинамики;
- выбирать параметры для экспериментальных установок;
- проводить экспериментальные измерения;

- излагать результаты экспериментов в виде научно-технического отчета.

владеть:

- методологией выбора адекватных методов исследования;
- навыками самостоятельной работы в лаборатории и Интернете;
- культурой постановки и моделирования физических задач;
- основными навыками представления своих результатов на семинарах, конференциях;
- навыками освоения большого объема информации, включая работу с научной литературой;
- основными навыками написания научных статей;
- математическим моделированием физических задач.

Темы и разделы курса:

1. Газодинамика - наука о движении газов

Введение. Газодинамика - наука о движении газов. История создания классической газодинамики. Современная «физическая» газодинамика.

2. Газовые лазеры, их типы

Роль газодинамики в лазерных процессах. Схема газодинамического лазера. История газодинамического лазера.

3. Одномерная газодинамика, законы сохранения

Уравнение сохранения массы. Уравнение сохранения энергии.

4. Некоторые формулы термодинамики

Соотношение Роберта Майера. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Адиабатические соотношения. Выражение для скорости звука.

5. Уравнение энергии в безразмерном виде

Уравнение энергии в безразмерном виде. Число Маха. Коэффициент скорости. Изэнтропическое течение. Газодинамические функции.

6. Уравнение энергии в механической форме, уравнение Бернулли

Уравнение энергии в механической форме, уравнение Бернулли. Функция приведенного расхода. Формула расхода. Измерение скорости потока с помощью трубки Пито. Применение формулы для давления в потоке.

7. Общая формула расхода

Общая формула расхода. Закон сохранения импульса. Его применение.

8. Соотношения на скачках уплотнения (ударных волнах)

Соотношения на скачках уплотнения (ударных волнах). Потери полного давления в прямом скачке.

9. Соотношения на косом скачке

Соотношения на косом скачке. Потери полного давления в косом скачке. Сопла для ускорения газового потока. Течение подогреваемого газа по трубе постоянного сечения.

10. Принцип действия газодинамических лазеров

Принцип действия газодинамических лазеров. Типы газодинамических лазеров. Газодинамические лазеры с заранее перемешанной смесью. Требования к соплам газодинамических лазеров. Представления о кинетике газодинамических лазеров на CO_2 .

11. Энергетические характеристики газодинамических лазеров

Характеристики лазеров с заранее перемешанной смесью. Принцип действия смесевых газодинамических лазеров. Требования к системам смешения и смесевым соплам.

12. Энергетические характеристики газодинамических лазеров на N_2O

Энергетические характеристики газодинамических лазеров смесевого типа. Другие излучающие молекулы.

13. Химико-газодинамические лазеры

Химико-газодинамические лазеры. Использование газодинамических процессов в химических лазерах. Принцип действия химического кислород-йодного лазера. Представление о кинетике.

14. Генераторы синглетного кислорода

Генераторы синглетного кислорода. Принцип действия. Требования к генераторам синглетного кислорода.

15. Энергетические характеристики генераторов синглетного кислорода

Схемы организации потоков жидкости и газов.

16. Организация смешения потоков в химических кислород-йодных лазерах

Организация смешения потоков в химических кислород-йодных лазерах. Влияние способов смешения на энергетические характеристики. Требования к организации смешения.

17. Энергетические характеристики химических кислород-йодных лазеров

Энергетические характеристики химических кислород-йодных лазеров. Зависимости лазерных характеристик от давления. Общие требования к конструкции химического кислород-йодного лазера.

18. Перспективы развития химических йодных лазеров

Применения и перспективы химических йодных лазеров.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Физика мощных лазеров

Цель дисциплины:

освоение студентами физики работы мощного йодного фотодиссоциационного лазера и других мощных лазеров.

Задачи дисциплины:

формирование базовых знаний в области физики лазеров. Предполагается, что после изучения вопросов спектроскопии лазерного перехода, особенностей рабочих газовых сред, способов и источников накачки, структуры уровней йода в магнитном поле, кинетики химических реакций, протекающих в газовой среде студент овладеет навыкам применения полученных знаний для решения практических задач, связанных проведением исследований на мощных лазерных установках.

Сформировать умение по методам управления параметрами мощных лазеров.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- спектроскопию лазерного перехода $2p_{1/2} - 2p_{3/2}$ атома йода и его сверхтонкую структуру, влияние магнитных полей на характеристики перехода;
- рабочие вещества, используемые в йодных фотодиссоциационных лазерах, их особенности при применении;
- назначение и характеристики и особенности применения буферных газов;
- способы и источники накачки;
- кинетику химических реакций и их классификацию;
- методы определения запасенной энергии, режим свободной генерации, как один из методов определения запасенной энергии;
- различные способы модуляции добротности резонатора, применяемые в йодных фотодиссоциационных лазерах;
- задающий генератор с активной синхронизацией мод;
- режим усиления, балансное приближение, формула Франца-Нодвика;

- понятие отполяризации излучения, способы управления поляризацией излучения (фазовые пластинки, явления Поккельса, Керра, Фарадея);
- деполяризацию излучения в йодном лазере (двойное лучепреломление в оптических деталях, кубическая нелинейность воздуха и стекла, наличие магнитных полей, порожденных токами в источниках накачки);
- контраст излучения, методы и устройства для получения высокого контраста излучения;
- от чего зависят качество пучка, его пространственно-угловые характеристики, методы получения высокой яркости излучения в йодном лазере;
- принципы построения крупномасштабной лазерной установки, ее основные системы (на примере установки "Искра-5").

уметь:

- выбирать газовые смеси и резонатор для оценки запасенной энергии методом сводной генерации, оценивать запасенную энергию по величине энергии свободной генерации;
- по составу газовой смеси вычислять сечение усиления и по известному значению плотности запасенной энергии коэффициент усиления слабого сигнала лазерного усилителя;
- оценить допустимые паразитные отражения в ждущем режиме (в режиме накопления инверсной населенности);
- в балансном приближении рассчитать выходную энергию усилителя при известной запасенной и составе газовой смеси и заданной входной энергии усилителя;
- оценить необходимый вакуум в кюветы в зависимости от времени накачки.

владеть:

- методологией выбора адекватных методов исследования;
- навыками самостоятельной работы в лаборатории и Интернете;
- культурой постановки и моделирования физических задач;
- основными навыками представления своих результатов на семинарах, конференциях;
- навыками освоения большого объема информации, включая работу с научной литературой;
- основными навыками написания научных статей.
- математическим моделированием физических задач.
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач;
- методами управления параметрами мощных лазеров.

Темы и разделы курса:

1. Фотодиссоциация как способ получения инверсной населённости. Рабочие вещества для йодного лазера. Спектроскопия лазерного перехода. уровней йода в магнитном поле (эффект Зеемана).

Введение в курс. Историческая справка. Фотодиссоциация как способ получения инверсной населённости. Рабочие вещества для йодного лазера.

Спектроскопия лазерного перехода. Ширина линии люминесценции. Роль буферных газов. Время жизни атома йода в возбужденном состоянии. Структура уровней йода в магнитном поле (эффект Зеемана).

2. Способы накачки активной среды йодного лазера.

Способы накачки активной среды йодного лазера. Источники накачки (импульсные лампы, открытый разряд и т.д.) их характеристики. Пиролиз. Роль буферных газов.

3. Кинетика химических процессов в йодных лазерах.

Кинетика химических процессов в йодных лазерах. Классификация химических реакций. Реакции тушения и рекомбинации. Скорость химических реакций. Константа скорости.

4. Режим свободной генерации в йодном лазере.

Режим свободной генерации в йодном лазере. Энергия генерации и временная форма импульса.

Режим свободной генерации, как способ оценки запасенной энергии

5. Поляризация излучения. Распространение света в анизотропных средах. Методы управлением поляризацией света.

Поляризация излучения. Изотропные и анизотропные среды Распространение света в анизотропных средах. Методы управлением поляризацией света. Фазовые пластинки как элементы, изменяющие состояние поляризации светового излучения. Примеры применения поляризационных устройств в лазерных установках.

6. Способы модуляции добротности в йодном лазере. Задающие генераторы нано- и субнаносекундных импульсов.

Способы модуляции добротности резонатора в йодном лазере. Активная модуляция добротности резонатора. Электрооптические модулирующие затворы на основе эффектов Погкельса и Керра. Модуляция добротности магнитным полем Задающие генераторы с модуляцией коэффициента усиления среды магнитным полем.

Задающий генератор с активной синхронизацией мод. Особенности ЗГ с активной синхронизацией мод йодного фотодиссоциационного лазера.

7. Режим усиления в балансном приближении.

Насыщение усиления. Балансное приближение. Энергия насыщения. Формула Франца-Нодвика.

8. Параметры лазерного импульса.

Контраст излучения. Способы получения высокого контраста. Контраст по мощности. Вырезающие ячейки Поккельса и Керра. Энергетический контраст. Активные и пассивные затворы, используемые в йодных лазерах. Затвор Фарадея. Пространственные фильтры, как средство борьбы с самовозбуждением на обратных паразитных связях

Качество пучка. Расходимость излучения и распределение плотности энергии в ближнем поле. Неоднородность рабочей среды, вызванная поглощением света накачки на стенках лазерной кюветы.

Градиенты показателя преломления, вызванные неоднородным поглощением света накачки внутри объема активной среды. Наведенные лазерным импульсом неоднородности показателя преломления. Самофокусировка. Интеграл распада.

Деполаризация излучения в йодном лазере. Деполаризация излучения из-за двойного лучепреломления в оптических деталях осевой симметрии, качество стекла по однородности и двойному лучепреломлению. Деполаризация из-за кубической нелинейности воздуха и оптического стекла. Деполаризация излучения из-за наличия магнитных полей токов источников накачки.

9. Принципы конструирования крупномасштабных йодных лазеров наносекундных импульсов.

Основные технические требования к установкам для ЛТС. Структурная схема установки.

Назначение и характеристика основных систем установки. Крупномасштабные установки йодных лазеров ("Искра-5", Perun, Asterix) .

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Физика нейтрино

Цель дисциплины:

- освоение студентами фундаментальных знаний в области физики и астрофизики нейтрино;
- изучение возможностей экспериментального изучения свойств нейтрино, а также возможностей практического применения знаний о нейтрино.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области физики и астрофизики нейтрино как дисциплины, интегрирующей общефизическую и общетеоретическую подготовку физиков и обеспечивающей технологические основы современных инновационных сфер деятельности;
- обучение студентов принципам создания экспериментальных установок, исследующих свойства нейтрино, выявление особенностей их функциональных характеристик в сравнении с известными экспериментальными установками.
- формирование подходов к выполнению теоретических исследований студентами в области физики нейтрино в рамках выпускных работ на степень магистра.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- место и роль общих вопросов науки в научных исследованиях;
- современные проблемы физики, астрофизики, математики;
- теоретические модели фундаментальных процессов и явлений в физике и ее приложениях;
- принципы симметрии и законы сохранения;
- новейшие открытия естествознания;
- постановку проблем физического моделирования;
- о взаимосвязях и фундаментальном единстве естественных наук.

уметь:

- эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы;
- представить панораму универсальных методов и законов современного естествознания;
- работать на современном экспериментальном оборудовании;
- абстрагироваться от несущественных влияний при моделировании реальных физических ситуаций;
- планировать оптимальное проведение эксперимента.

владеть:

- планированием, постановкой и обработкой результатов физического эксперимента;
- научной картиной мира;
- навыками самостоятельной работы в лаборатории на современном экспериментальном оборудовании;
- математическим моделированием физических задач.

Темы и разделы курса:

1. Уравнения Дирака и Вейля.

Спиноры и спинорные представления группы Лоренца. Ковариантность уравнения Дирака. Зарядовое сопряжение как симметрия уравнения Дирака. Спиральность и киральность. Левые и правые спиноры. Пространственное отражение. Уравнения Вейля и его дискретная симметрия. Комбинированная инверсия. Теория двухкомпонентного нейтрино. Несохранение чётности и его экспериментальная проверка. Спиральность нейтрино.

2. Уравнения Майораны.

Гипотеза Майораны о тождественности нейтрино и антинейтрино. Уравнения Майораны и их связь с уравнениями Вейля. Двухкомпонентные и четырёхкомпонентные майорановские спиноры. Квантование майорановского поля. Пропагаторы майорановских частиц.

3. Осцилляции нейтрино.

Природа осцилляций нейтрино. Различные виды осцилляций – осцилляции аромата, осцилляции спиральности, киральности, осцилляции нейтрино-антинейтрино. Осцилляции майорановских нейтрино. Осцилляции при распространении нейтрино в вакууме и в веществе Матрица смешивания нейтрино и её свойства.

4. Классическая теория слабого взаимодействия.

Гамильтониан взаимодействия нейтрино с лептонами и нуклонами. Лептон-адронные процессы – бета-распад, захват электронов, захват нейтрино. Лептонные числа и их сохранение. Нейтральные и заряженные токи.

5. Взаимодействие нейтрино с веществом.

Нейтрино-лептонные взаимодействия. Взаимодействия нейтрино с ядрами при низких энергиях – ядерные матричные элементы, формула для сечения. Взаимодействия нейтрино с нуклонами при высоких энергиях. Партоновая модель и масштабная инвариантность. Слабые формфакторы нуклона, структурные функции нуклона.

6. Электромагнитные свойства нейтрино.

Магнитный момент дираковского и майорановского нейтрино. Взаимодействия нейтрино, обусловленные ненулевым магнитным моментом. Порядок величины магнитного момента в простых моделях. Экспериментальные проявления магнитного момента нейтрино.

7. Нейтрино в калибровочных теориях слабого взаимодействия.

Унитарный предел и перенормируемость слабых взаимодействий. Стандартная теория электрослабого взаимодействия. Нейтрино-кварковые взаимодействия. Безмассовость нейтрино в стандартной модели. Расширение стандартной модели. Члены, содержащие массу нейтрино, в лагранжианах электрослабой модели.

8. Рождение нейтрино в атмосфере.

Ядерный каскадный процесс в атмосфере- рождение широкого атмосферного ливня. Нейтрино от распадов пионов и каонов, рождающихся в каскадах. Энергетические спектры атмосферных нейтрино. Нейтрино от распадов мезонов, содержащих тяжёлые кварки – «прямые нейтрино». Осцилляции нейтрино в потоках атмосферных нейтрино и их экспериментальные проявления.

9. Астрофизические и космологические нейтрино.

Ускорение космических лучей. Механизм Ферми. Источники космических лучей и нейтрино высоких энергий в галактике и во внегалактическом пространстве. Внегалактический изотропный фон нейтрино. Космологические ограничения на массу нейтрино. Нейтрино от вспышек Сверхновых. Процессы нейтринного охлаждения звёзд. Нейтринная светимость и спектр нейтрино от коллапса звезды. Регистрация вспышек Сверхновых по нейтринному излучению.

10. Нейтрино от термоядерных реакций на Солнце.

Термоядерные циклы – протон-протонный и углеродно-азотный. Потоки нейтрино от Солнца. Эксперименты по регистрации нейтрино от Солнца и открытие явления нейтринных осцилляций.

11. Нейтринная томография Земли.

Недра Земли как источник низкоэнергетических антинейтрино. Зависимость величины потока антинейтрино от модели строения недр Земли. Экспериментальная регистрация антинейтрино от Земли. Томографические проекты.

12. Двойной бета-распад и свойства нейтрино.

Безнейтринный двойной бета-распад. Майорановское или дираковское нейтрино? Экспериментальные проблемы регистрации безнейтринного двойного бета-распада.

Нейтринные эксперименты на ускорителях и в космических лучах.

13. Нейтринные эксперименты на ускорителях и в космических лучах.

Эксперименты по регистрации массы нейтрино. Современные эксперименты по изучению параметров моделей осцилляций нейтрино и измерению параметров нейтринной матрицы смешивания. Эксперименты в космических лучах – поиски астрофизических локальных источников нейтрино высокой энергии. Регистрация нейтрино от взаимодействия космических лучей с фоном микроволнового излучения во внегалактическом пространстве.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Философия и культура здорового образа жизни

Цель дисциплины:

Создать возможности для углубления знаний студентов о здоровом образе жизни. Обучить принципам, правилам и нормам здорового образа жизни в соответствии с тенденциями и веяниями современного общества. Углубить знания относительно культурно-философских аспектов в разрезе здорового образа жизни.

Задачи дисциплины:

- Детальное погружение в философский и культурологический аспекты ведения здорового образа жизни.
- Формирование желания ведения здорового образа жизни для более полноценного позиционирования в социальном обществе.
- Обучение использованию новых знаний и технологий, способствующих оптимальной настройке личной программы здоровья.
- Углубление в науки о человеке, непосредственно занимающихся здоровьем и использование последних исследований для дальнейшей социально-активной жизнедеятельности.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- Основные философские и культурные аспекты здорового образа жизни;
- Историю становления понятий «здоровье», «здоровый образ жизни» в разрезе наук о человеке различной направленности;
- Современные стандарты в области общественного и личного здоровья, а также здоровьесберегающих технологий.

уметь:

- Использовать современные знания о здоровом образе жизни для улучшения качества жизни;

- С определенной точностью понимать и определять, какая линия поведения относится к здоровому образу жизни, а какая противоречит;
- Успешно применять перечень рекомендуемых процедур медико-биологического характера;
- Разбираться в тенденциях и направлениях ведения здорового образа жизни в рамках локального социального общества.

владеть:

- Различными методами оценки текущего состояния своего здоровья;
- Навыками построения личных тренировочных программ, диет, а также построения собственных биоритмических концепций;
- Пониманием физиологических процессов, происходящих в организме под действием тех или иных факторов.

Темы и разделы курса:

1. Основные системы организма

Концепция здорового образа жизни. Основные системы организма, их роль в жизнедеятельности человека. Понятие о пагубных привычках – алкоголь, курение, наркотики.

2. Философско-культурологический аспект здоровья

Понятие здорового образа жизни – с древнейших времен до современного общества. История становления и развитие физической культуры в России. Разница в понимании здорового образа жизни и подходов к физическому воспитанию в разных странах.

3. Медико-биологические основы здорового образа жизни

Понятие об «идеальной клетке». Мышечная деятельность. Проблемы анаболизма и катаболизма в организме. Современные технологии, направленные на улучшение здоровья и качества жизни. Вопросы правильного питания. Мифы о здоровом питании, БАДах, физической нагрузке и т.д.

4. Гигиена и сон, как неотъемлемые составляющие ЗОЖ

Современные тенденции развития гигиены, как науки. Наиболее важные для здоровья разделы гигиены. Сон и его детальные составляющие с точки зрения нейробиологии.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Хороший, плохой, цифровой: онлайн этики и этикеты

Цель дисциплины:

Изучение основополагающих концепций интернет-культуры, позволяющей концептуально проблематизировать социогуманитарное понимание устройства цифровых сред, практик общения и конкуренции сетевых / цифровых этикетов / этик и, следовательно, формировать более рефлексивный опыт цифрового пользователя.

Задачи дисциплины:

- Владеет представлениями о ключевых подходах современных наук об интернет-культуре, их концептуальных аппаратах, методологических оптиках и способах концептуализации предметов исследования;
- Анализирует многообразие онлайн практик коммуникации с целью экспликации этических и этикетных кейсов, репрезентативных для оценки репутуара (контр)продуктивных сетевых взаимодействий;
- Применяет освоенное знание для наращивания мультидисциплинарного взгляда на культуру в академическом и прагматическом аспектах.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- Ключевые теории, описывающие актуальное состояние интернет-культуры;
- Подходы к определению специфики сетевых/цифровых этикетов;

уметь:

- Обнаруживать кейсы онлайн дискуссий, сигнализирующих о этических конвенциях и их нарушениях, характерных для интернет-культуры;
- Критически осмыслять данные кейсы для выстраивания индивидуальных и продуктивных траекторий онлайн взаимодействия;

владеть:

- Инструментами анализа коммуникативного репертуара современной интернет-культуры;
- Навыком критической рефлексии актов онлайн общения и дистанцирования по отношению к изучаемой проблематике, позволяющем неангажированно выносить мнения о качестве общения в том или ином сегменте цифровых сред.

Темы и разделы курса:

1. Смешанный контекст цифровой среды

Концепт «смешанной реальности». Осмысление связи онлайн и оффлайн практик: М. Маклюэн, Ж. Бодрийяр, М. Фуллер, Л. Манович. Цифровое неравенство и цифровая грамотность.

2. Субъекты цифровой среды и ее партиципаторность

Цифровая среда: платформенность как условие конструирования экосистемы. Онлайн сообщества: нормы сборки, практики функционирования. Партиципаторность (Г. Дженкинс) как основа ре- и трансмедиации. Трансмедийные нарративы как квинтэссенция существования цифровых экосистем (К. Сколари, Р. Праттен, Р. Гамбарато).

3. Онлайн практики: специфика сетевого (контр)продуктивного поведения

Цифровой пользователь: навыки и коммуникативные возможности. Трансформации коммуникативного акта в онлайн условиях (Р. Якобсон, М. Лотман, Ю. Хабермас, Ш. Муфф). Публики и контрпублики. Нарушения норм как основа онлайн коммуникативного акта: культура троллинга, специфика онлайн хейта, деплатформинг как основа кенселлинга.

4. Сетевой / цифровой этикет: основные вызовы

Сетевой vs цифровой этикет: различия определения. Информационная перегрузка и ее эффекты для взаимодействий онлайн: функционирование в пределах пузырей фильтров и эхо-камер, спиралей молчания (Э. Нозль-Нойман). Трансформация коммуникативного акта онлайн как вызов коммуникативному этикету: этикетные нарушения.

5. Сетевая / цифровая этика: существуют ли нормы?

Сетевая vs. Цифровая этика: концептуализация понятий. Этические парадоксы цифровых экосистем: green code, biased data (dana boyd), metaverse (Micaela Mantegna), технологическая сингулярность. Ризоматичность сетевых норм в контексте этических парадоксов.

6. Новая этика, и как она работает онлайн

Новая этика смешанной реальности: происхождение понятия, его легитимность и содержание. Дилеммы «новой этики» и их связь с социальными конвенциями: новая этика как новая гласность.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Христианское богословие и современная физика: история и современность

Цель дисциплины:

обеспечить студентов объективными знаниями о взаимодействии религиозных и философских учений с наукой в разные эпохи — начиная с античности и заканчивая последними научными открытиями и философскими концепциями.

Задачи дисциплины:

— получение студентами серьезных знаний в области религиозной философии, истории науки и христианского богословия,

— овладение методическими навыками самостоятельной работы с философскими, религиозными и научными текстами;

— выработку у студентов общего представления о месте и значении науки и религии в истории человечества;

— понимание студентами отношения к науке и философии различных религиозных учений, прежде всего христианства;

— выработка полноценного представления об основных проблемах, возникающих при анализе философских, религиозных и естественнонаучных дисциплин.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- ключевые проблемы взаимоотношения христианства и естественных наук.
- основные подходы к решению проблем взаимоотношения христианства и естественных наук (в том числе различие научного и религиозного знания, их цели, предмета, языка и методов).
- христианское учение (и его источники) о человеке и мире (в том числе о цели, характере и основных этапах их творения, о положении человека в мире, о грехопадении первых людей и влияние этого на человеческую природу и все мироздание, о Спасении человечества и всего мира, о конце мира).
- историю взаимоотношения христианства и естественно-научной деятельности (в том числе религиозно-философские предпосылки зарождение науки Нового времени; примеры конфликтов между учеными и Церковью и примеры их плодотворного

взаимодействия; примеры ученых-христиан XIX-XXI вв., осуществивших в себе синтез веры и научного знания).

- базовые теоретические принципы создания текстов научно-апологетического характера;
- основные библиографические источники по проблеме взаимоотношения христианства и науки;
- поисковые системы для получения информации в данной области.

уметь:

- анализировать и осмысливать проблемную ситуацию, связанную с проблемами взаимоотношения христианства и естественных наук;
- соотнести исследуемую проблемную ситуацию с известными проблемами взаимоотношения христианства и естественных наук;
- проводить богословский анализ ключевых проблем взаимоотношения христианства и естественных наук на основе системного теологического подхода;
- работать с источниками христианского учения о человеке и мире при анализе проблемной ситуации;
- ориентироваться в литературе по истории и философии науки;
- общаться в рамках темы взаимоотношения христианства и науки (участвовать в конференциях, форумах, заседаниях и пр.);
- пользоваться различными профессионально-ориентированными источниками с целью написания научных работ по проблеме взаимоотношения христианства и науки, а также редактирования и экспертной оценки работ своих коллег в этой области;
- выстраивать и оформлять результаты своей научной деятельности.

владеть:

- навыком определения и формулировки проблем взаимоотношения христианства и естественных наук;
- навыком описания ситуации, составления модели, анализа результатов экспертной оценки.
- навыками устного, письменного, виртуального (в интернете) представления результатов своего исследования по проблеме взаимоотношения христианства и науки;
- навыками ведения научных дискуссий, полемик;
- навыками выступления с сообщениями, докладами;
- различными средствами коммуникации в ведении профессиональной деятельности.

Темы и разделы курса:

1. Введение в дисциплину

Специфика предмета «Христианское богословие и современная физика: история и современность». Его предмет, задачи и методы. Обзор основных проблем взаимоотношения христианства и науки. Связь с естественными и гуманитарными науками, с одной стороны, и с богословскими дисциплинами – с другой. Обзор основных источников и пособий.

2. Наука и религия: сходства и различия. Познание религиозное и познание научное. Вера и разум

Проблема разграничения науки и религии. Сравнительный анализ науки и религии, выявление их различий и сходств. Исторический обзор различных способов решения проблемы отношения веры и разума: блаж. Августин («верую, чтобы понимать»), Тертуллиан («верую, ибо абсурдно»), Петр Абеляр («понимаю, чтобы верить»), Сигер Брабантский, М.В.Ломоносов (учение о двух истинах). Православное учение о вере.

3. История взаимоотношения науки и христианства

Раздел 3.1. Церковь и наука в I - первой половине II тысячелетия.

Отношение к античной науке и философии в раннем христианстве. Причины отсутствия прогресса в науке до XVII в. Были ли гонения на ученых в Средние века? Начало возрождения интереса к научному познанию мира в XIII в. Основные научные проблемы в эпоху схоластики.

Раздел 3.2. Христианство и генезис новоевропейской науки.

Религиозно-философские факторы генезиса естествознания Нового времени. «Естественная теология». Постулаты, лежащие в основе современной науки: вера в Бога – Творца и Законодателя мира, учение о человеке как образе Божиим, Боговоплощение как освящение мира, математизация естествознания, его теоретичность и экспериментальность. Отличие аристотелевской науки от галилеевской. Культурообразующая роль христианства. Роль отделения западной Церкви от Восточной. Влияние различных течений в западной Церкви на генезис науки. Роль магико-герметических идей эпохи Возрождения, Реформации и становления буржуазного способа производства в генезисе науки. Антиеретическая и антиокультурная направленность науки в XVII веке.

Раздел 3.3. Отношения западного христианства и науки в XVI-XX вв.

Первые конфликты: Коперник, Джордано Бруно, «дело Галилея». Критика Церкви и христианства в эпоху Просвещения. Теория эволюции Дарвина. Возникновение «научного атеизма». Ученые-христиане XVII -XX вв.: примеры личного синтеза веры и научного знания. Особенность религиозности ученых: И.Кеплер, Р.Декарт, И.Ньютон, Б.Паскаль, Г.Лейбниц, М.Фарадей, О.Коши, Дж.Максвелл, Л.Пастер, М.Планк, А.Эйнштейн, В.Гейзенберг, А.Комптон, Б.Раушенбах, Н.Боголюбов и др. Причины неверия многих современных ученых.

4. Современные проблемы взаимоотношения христианства и науки

Раздел 4.1. Естественное богопознание

Возможность познания Бога через самопознание и изучение окружающего мира. Религиозный опыт и попытки современного научного его объяснения. Проблема возможности доказательства бытия Бога. Различные доказательства бытия Бога: историческое, онтологическое, нравственное, космологическое, телеологическое. Современные научные открытия в области космологии и генетики и их теологическая интерпретация.

Раздел 4.2. Чудеса и законы природы.

Природа чудес. Проблема определения чуда. Различные определения: богословское, атеистическое, феноменалистическое, сущностное. Спор Лейбница и Ньютона по вопросу о чудесах. Чудо как событие, противоречащее законам природы, и как знамение. Онтологическое обоснование возможности чуда. Примеры чудес: уникальные (в т.ч. евангельские) и постоянно действующие. Жизнь как чудо с точки зрения физики. Попытка Шрёдингера объяснить жизнь с точки зрения физики. Чудо в истории: «может ли Бог сделать бывшее небывшим?» О так называемом противоречии всемогущества: «может ли Бог создать камень, который Сам не сможет поднять?» Примеры современных известных чудес (схождение Благодатного Огня и др.). Туринская плащаница.

Раздел 4.3. Происхождение и развитие мира: естественнонаучные модели и христианское учение.

Современные научные представления о происхождении и развитии мира. Библейский рассказ о шести днях творения и разные подходы к его согласованию с научными представлениями: расширенное толкование Шестоднева в свете естественнонаучных открытий; буквальное толкование с «подбором» научным данным, согласных с таким толкованием; понимание Шестоднева как сборника первобытных мифов Ближнего Востока и др. Проблема возникновения текста Шестоднева. Проблема длительности дней творения. Проблема времени в контексте соотнесения Шестоднева и науки. Сравнение библейских и научных взглядов на мир и человека. «Теистический эволюционизм».

Библейский рассказ о творении человека и современная эволюционистская теория антропогенеза. Проблема существования души, различные доказательства ее существования и бессмертия. Современные научные опровержения этих доказательств.

Раздел 4.4. Исторические проблемы Библии

Проблема историчности ветхозаветных событий: археологические данные, кумранские рукописи, тщательная методика переписывания Ветхого Завет в древности как гарантия подлинности текста. Историчность евангельских событий. Свидетельства нецерковных историков о Христе (Иосиф Флавий, Тацит, Плиний Младший, Светоний). Евангелия как исторические документы.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Цифровые технологии, Data Science и искусственный интеллект в исторических исследованиях

Цель дисциплины:

В результате освоения материала предлагаемого курса студенты расширят представления о возможностях применения математических методов и цифровых технологий в сфере современного социально-гуманитарного знания, в междисциплинарных исследованиях. Это соответствует растущему в системе высшего образования спросу на развитие “soft skills” компетенций.

Задачи дисциплины:

Развитие элементов междисциплинарного мышления студентов, учета «человеческого фактора» в разработке их будущих комплексных проектов, преодоление разрыва «двух культур» (по Ч.Сноу).

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- как использование математических методов и моделей расширяет возможности исторических (и – шире) гуманитарных исследований;
- как использование цифровых технологий (включая машинное обучение) позволяет обрабатывать и анализировать большие массивы данных исторических данных.

уметь:

- формализовать задачу исторического (гуманитарного) исследования в рамках междисциплинарного проекта;
- выбрать адекватный математический инструментарий для реализации поставленной междисциплинарной задачи.

владеть:

- навыками участия в междисциплинарных проектах/исследованиях;
- навыками построения «мягких» (по В.Арнольду) моделей.

Темы и разделы курса:

1. Digital Humanities, историческая информатика. Data Science

Digital Humanities: междисциплинарные гуманитарные исследования в XXI веке. Историческая информатика. Data Science – наука о данных, ее структура и эволюция. Три этапа процесса математизации научного знания. Общее и особенное в применении математических методов в исторических исследованиях (и в гуманитарных науках в целом).

2. Статистические методы и модели в исторических исследованиях. Клиометрика.

Статистические методы и модели как традиционное ядро науки о данных, примеры использования в исторических исследованиях. Клиометрика: за что получили Нобелевскую премию экономические историки.

3. Компьютерные модели исторических процессов.

Компьютерные модели исторических процессов: анализ «развилок», альтернатив развития (имитационное моделирование); анализ неустойчивых, переходных, хаотизированных исторических процессов: возможности методов нелинейной динамики, си-нергетики в исторических исследованиях.

4. 3D-моделирование в задачах сохранения историко-культурного наследия. Виртуальные реконструкции.

3D-моделирование в задачах изучения и сохранения утраченного (полностью или частично) историко-культурного наследия: виртуальные реконструкции монастырей, дворянских усадеб, исторических городских ландшафтов. Роль Цифровая визуализация. Виртуальная и дополненная реальность в работах историков: VR/AR приложения в изучении культурного и индустриального наследия. Иммерсивные эффекты погружения в реконструированную историческую среду.

5. Анализ оцифрованного исторического текста.

Анализ оцифрованного исторического текста: различие подходов историков и лингвистов. Алгоритмы и результаты их применения в задачах генеалогии текстов, атрибуции, анализа контента.

6. Методы искусственного интеллекта (ИИ) и их применение в исторических исследованиях.

Методы искусственного интеллекта (ИИ) в исторических исследованиях: два этапа применения. Применение методов ИИ в исторических исследованиях 1980-х - 1990-х гг.: экспертные системы в исторических и археологических исследованиях, когнитивные методы анализа историко-политических текстов. Применение методов ИИ в исторических исследованиях XXI века: машинное обучение и искусственные нейросети в задачах распознавания, классификации, виртуальной реконструкции, в политической истории СССР и др. Проект Digital Петр.

7. Big Data в исторических исследованиях.

Big Data: дискуссионные вопросы об использовании концепций «Больших данных» в исторических исследованиях. Примеры использования в гуманитарных исследованиях. Проект «Венецианская машина времени».

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Человек и техника в XXI веке: кросскультурные символы и смыслы

Цель дисциплины:

Подготовка высококвалифицированных специалистов, владеющих современной базой знаний в области философской мысли. Данная программа формирует научные основы мировоззрения и ценностные ориентиры, расширяет исследовательский инструментарий специалистов социально-гуманитарной сферы, создает условия процессов познавательной деятельности. Студенты знакомятся с направлением современной философии, признанным исследовать наиболее общие закономерности развития науки, техники, технологии, инженерной и технической деятельности, а также их место в человеческой культуре и в современном обществе. Выпускники бакалаврской программы получают необходимые навыки (структурированность мышления, умение правильно говорить, аргументировать, работать с текстами, ориентироваться в мире и др.) для освоения современного коммуникативного и изменчивого пространства, которое доминирует и присутствует сегодня в различных сферах общества и культуры: науке, политике, искусстве и т.д.

Задачи дисциплины:

- Изучить изменение «границ человеческого»
- Рассмотреть методы управления кросс-культурными взаимодействиями
- Провести культурно-философский и философско-антропологический экскурс в проблему границ «человеческого» и «нечеловеческого» в контексте разрыва органической связи человека с природными основами жизни
- Изучить взаимовлияние «технического» и «виртуального» в условиях расширения границ «человеческого» в ходе развития цифровых технологий.
- Изучение психических процессов людей в разных культурах
- Изучение проблемы варьирования границ «человеческого» и «технического» в условиях конвергенции культуры и технологии.
- Рассмотреть идеологию трансгуманизма, основой которой является понимание законов научно-технического прогресса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- подходы к изучению истории и философии культуры, границ «человеческого» и «технического»;
- основные закономерности и историю развития культуры;
- особенности современной техногенной цивилизации;
- основные функции и задачи кросс-культурного общения;
- своеобразие и влияние культуры и техники на современного человека;
- ключевые направления философии культуры.

уметь:

- воспринимать культурные ценности;
- различать основные методы и подходы к строению и исторической динамике культуры;
- определять онтологические и гносеологические, социально-философские и аксиологические основы культурного процесса;
- находить сильные и слабые стороны культурного и технического прогресса;
- осуществлять системный анализ явлений технологического прогресса;
- совершенствовать свои навыки, личностные качества, умения и знания по философии культуры;
- отстаивать и выражать свои мысли, обосновывать свои аргументы;

владеть:

- способностью использовать культурные ценности в профессиональной и повседневной жизни;
- навыками введения дискуссий, отбирая и применяя нужную информацию по вопросам философии и культуры, границ «человеческого» и «технического»;
- способностью определять роли культуры в различных сферах жизни человечества, а также оценивать и анализировать общественные явления с культурных позиций;
- навыками проектирования и управления переговорным процессом
- навыками использования философских подходов к исследованию культуры;
- способностью сравнивать понятия, позиции авторов, точек зрения, мнений;
- способностью применять философские и культурные теории к решению суперсовременных технологических задач;
- широким набором общекультурных компетенций.

Темы и разделы курса:

1. Предмет и проблематика философии техники

- Техника как предмет философских рассуждений. Техника как атрибут человеческого бытия, как способ самореализации человека и выражение его творческой деятельной природы. Соотношение «техника-деятельность» с «техникой-средством»;
- Определение техники, эволюция понятия. Особенность технического знания. Процесс производства в техническом знании. Предпосылки новой технической реальности;
- Техника и искусство. Сходство и различие. Идеи Х. Бек о сравнении техники с искусством. Технический навык в художественной деятельности. Навык и стиль. Органическая взаимосвязь техники и искусства;
- Природа технического знания. Черты технического знания. Особенности вида знания. Связь технического творчества с интуицией. Какие объекты исследует техника;
- Техника как угроза человечеству. Техника в контексте глобальных проблем. Прогнозы Д. Медоуза о будущем человечества;
- Идея М. Маклюэна о расширении человека в результате развития техносферы, бумом игровой культуры, появлением инструментов и видов искусства, использующих новые технологии, в частности, компьютерную анимацию.

2. Понятие «границ человеческого» в условиях современного гиперреального общества.

- Признаки человеческой природы. Природные способности человека. Разумность. Трактовка «человеческой природы». Понятие человека в культуре;
- Границы телесности и виртуальности. Человеческая телесность. Психологическая граница и граница физического тела. Идея функциональных органов А. А. Ухтомский. Понятие оптимальной психологической границы;
- Определение границ «человеческого». Пограничные зоны человеческого существования. Границы «человеческого» существа как пространства технологических воздействий. Зона репродукции. Между человеком и животным. Зона между человеком и машиной;
- Анализ творчества Д. Кроненберга. Влияние технологического процесса (в особенности развития цифровых технологий) на границы человека. Психические и физиологические трансформации. Отношение Д. Кроненберга к человеческому телу. Социально философская грань творчества Дэвида Кроненберга.

3. Понятие виртуальной реальности и ее роль в формировании картины мира

- Новая телесность. Изменчивость стандартов красоты. Эстетика «новой телесности» в виртуальном пространстве. Телесность как элемент культуры. Понимание телесности как ощущения изменчивости, пластичности. Трансформация понятия телесности вследствие развития технологий и кибберреальности;

- Самоидентификации человека в виртуальном пространстве. Процесс самоидентификации личности в виртуальном дискурсе. Критические теории идентичности. Идентичность в виртуальной реальности;
- Негативные стороны технически-ориентированного будущего человека. Человек будущего в дискурсах о преобразовании природы человека. Образ человека будущего в трансгуманизме. Социокультурное бытие человека будущего;
- Положительные и отрицательные стороны развития виртуальности. Виды виртуальной реальности. Влияние виртуальной реальности на сознание современного человека. Опасности технологий виртуальной реальности. Будущее виртуальной реальности.

4. Кросс-культурные взаимодействия

- Понятие символа. Символ как фактор кросс-культурного взаимодействия. Социальный характер происхождения символа. Основные признаки символа. Различные научные подходы анализа сущности символа. Проблема символа в современной философии;
- Понятие знака. Основные различия между знаком и символом. Основные признаки знака. Знаковые системы в социальном взаимодействии и познании.
- Стили и нормы. Кросс-культурный метод. Кросс-культурная восприимчивость. Знаки и символы как компонент межкультурной коммуникации;
- Роль кросс-культурного потенциала субъекта в развитии современного общества. Значимость понимания как основополагающей, интегративной характеристики кросс-культурного потенциала субъекта культуры. Соотношение социального, культурного и кросс-культурного потенциалов субъекта.

5. Виртуализация человеческого существования в современном обществе и культуре

- Понятие виртуализации. Ключ к пониманию современности. Философские и естественно-научные подходы к определению виртуального. Компьютерные симуляции: киберпротез общества. Виртуализация социальных процессов. Исследование виртуализации в социальном познании;
- Техногенное будущее. Истоки техногенной цивилизации в культуре античности. Инновационная составляющая техногенной цивилизации. Масштабность, инертность и скорость научно-технических изменений;
- Виртуализация как тенденция развития информационного общества. Социокультурное значение процесса виртуализации. Инфо-коммуникативные технологии как фактор формирования социальных практик в информационном обществе. Новые знаки и символы, рожденные в рамках техногенного глобализирующегося социума;

6. Явление и последствия киборгизации

- Понятие киборг. Хронология развития понятия киборг. Концептуальная модель агропромышленного киборга. Трансформация образа киборга в массовой культуре;
- Мутации. Виды мутаций. Феномен метапаразита. Новые органы. Технологии совершенствования тела. Полезные мутации;
- Философские аспекты киборгизации. Компоненты киборгизации. Трудности киборгизации. Перспективы развития киборгизации. Образ киберчеловека в современной науке и культуре.

7. Культура, личность, коммуникации

- Проблемы интерпретации знаков и символов в процессе кросс-культурного взаимодействия. Аспекты успешной кросс-культурной коммуникации. Основные проблемы участников коммуникативного взаимодействия. Коммуникативные модели. Особенности невербальной коммуникации;
- Кросс-культурные исследования личности. Кросс-культурное изучение лидерства как современная мировая тенденция. Гендерные модели поведения лидера и их проявление в кросс-культурных исследованиях.

8. Идеи постгуманизма в современном художественном и философско-антропологическом дискурсе

- Понятие гуманизма. Техника и гуманизм. Гуманизм в современном развивающемся обществе. Влияние потребностей, интересов и ценностной ориентации людей на характер проявления гуманизма. Соотношение гуманизма, трансгуманизма и постгуманизма;
- Трансгуманизм. Основные цели и задачи трансгуманизма. Телесность в парадигме трансгуманизма и постгуманизма. Течения в трансгуманизме. Исследования философии трансгуманизма;
- Развитие постчеловека. Лики постчеловека. Человек против постчеловека. Постчеловек как тип сверхчеловека. Идея постчеловека в контексте трансгуманизма.

9. Наше техническое будущее

- Проблема усовершенствования человека. Сверхчеловек. Многообразие разумов. Формирование биотехнологий совершенствования человека. Духовный кризис современного человека. Проблема совершенствования человека в парадигме трансгуманизма;
- Понятие искусственного интеллекта. Происхождение и смысл термина. Подходы и направления. Области применения искусственного интеллекта. Опасность кибернетического бессмертия. Кибернетическая революция. Трансформация природы человека;
- Будущее технокультуры. Изменение в сфере глобальных сетей и цифровых технологий. Бинарная оппозиция реальное – виртуальное в произведениях русского киберпанка.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Численные методы решения уравнений в частных производных

Цель дисциплины:

Целью дисциплины является знакомство студентов с современными численными методами решения уравнений в частных производных. Основной акцент будет сделан на следующих группах численных методов: метод конечных разностей, метод конечных элементов, метод конечных объёмов, метод спектральных элементов. Для каждой группы численных методов рассматриваются элементы теории, методы дискретизации, способы численной реализации, а также решение возникающих алгебраических задач. Изложение ведётся на примере задач, возникающих при моделировании процессов распространения электромагнитного поля, фильтрации жидкости в пористой среде, решении системы уравнений линейной упругости. В курсе предусмотрена программная реализация студентами соответствующих методов на языке Python/C++.

Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся знаний по современным численным методам, применяемым для решения систем уравнений в частных производных;
- формирование у обучающихся умения формализовать постановку задачи и применить подходящий численный метод;
- формирование умений и навыков реализации расчётных алгоритмов на языках Python/C++.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- фундаментальные основы построения численных методов решения систем уравнений в частных производных основных типов;
- основные методы дискретизации УЧП и связанные теоретические понятия.

уметь:

- выбирать подходящий тип дискретизации в зависимости от задачи;
- строить численный метод, в том числе с применением открытых библиотек, на языке Python/C++;

-применять подходящий метод решения возникающих алгебраических задач.

владеть:

- теоретическими и практическими знаниями о системах дифференциальных уравнений и численных методах их решения.

- методами программной реализации численных методов.

Темы и разделы курса:

1. Метод конечных разностей. Элементы теории, принципы конструирования, и программная реализация современных разностных схем для гиперболических, параболических и эллиптических задач.

Принципы построения КР схем. Разностные схемы для гиперболических систем. Численная ошибка схемы. Компактные схемы. Противопоточная аппроксимация. Схемы высокого порядка. Ограничители наклона. Практикум.

Разностные схемы для параболических систем. Неявная схема. Интегрирование по времени, дискретизация Кранка-Никольсона. Практикум.

Разностные схемы для эллиптических систем. Свойства результирующих СЛАУ. Итерационные методы решения разреженных СЛАУ. Классические методы и методы Крыловского типа. Практикум.

2. Метод конечных элементов для эллиптических уравнений. Элементы теории, принципы построения КЭ схем, программная реализация.

Понятие слабого решения эллиптического уравнения. Вариационная формулировка. Разбиение области и выбор интерполяционных функций. Галёркинское приближение. Линейные и квадратичные КЭ на треугольниках. Билинейные и биквадратичные элементы. Ассемблирование глобальной матрицы. Свойства результирующих СЛАУ и методы их решения. Практикум.

Сходимость МКЭ для коэрцитивных самосопряжённых задач. Ошибка интерполяции. Априорные оценки ошибки в различных нормах. p - и h -сходимость.

Смешанный МКЭ. Консервативные КЭ схемы для уравнений Пуассона и Стокса. Аппроксимация в пространстве $H(\text{div})$. Конечные элементы Равьяра-Тома. Устойчивость смешанного МКЭ. Условие Ладыженской. Решение возникающих алгебраических задач. Практикум.

Векторный МКЭ. Консервативные численные схемы для уравнений Максвелла. Пространство $H(\text{rot})$. Элементы Неделека. Вариационная формулировка гармонической задачи системы уравнений Максвелла. Векторный МКЭ на треугольниках и прямоугольниках. Ассемблирование матриц. Практикум.

3. Метод спектральных элементов. Элементы теории, принципы построения СЭ схем, программная реализация.

Метод спектральных элементов. Проблема повышения порядка аппроксимации. Идея спектрального метода. Аппроксимация полиномами Лежандра-Лобатто. Преобразование координат. Построения спектрально-элементных схем для многомерных областей. Ассемблирование матриц. Свойства возникающих СЛАУ. Сходимость МСЭ и оценки. Эволюционные задачи. Практикум.

4. Метод конечных объёмов для гиперболических и параболических систем. Элементы теории, принципы построения КО схем, программная реализация.

Законы сохранения в дивергентной форме. Принципы МКО. МКО для гиперболических систем. Расщепление, инварианты Римана. Противопоточные схемы, схема Годунова. Схемы повышенного порядка. Ограничители наклона, TVD. Практикум.

Анализ аппроксимации, сходимости и устойчивости конечно-объёмных схем. МКО для параболических задач. Эволюционная нелинейная задача конвекции-диффузии. Способы аппроксимации потоков через границы ячеек. Свойства возникающих алгебраических задач. Явные и неявные схемы. Практикум.

Решение систем нелинейных алгебраических уравнений как задача многомерной оптимизации. Итерации Пикара. Итерации Ньютона. Практикум.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Шесть признаков заката культуры

Цель дисциплины:

Создание макрообъяснительной модели становления культуры на базе культурно-исторической школы.

Задачи дисциплины:

- Выработать понятие о культурных эпохах и связанных с ними направлениях (Средние века, Возрождение, барокко, маньеризм, классицизм, Просвещение, романтизм, реализм, натурализм, символизм, модернизм, сюрреализм, экспрессионизм, авангардизм, постмодернизм).
- Выработать системные представления об истории культуры, представить эпохи в зарубежной словесности в типологическом освещении на материале литературных мистификаций.
- Организовывать и объединять различные элементы культуры, объясняя ее с позиций целостного подхода.
- Применять системный подход к изучению закатных явлений мировой культуры.
- Использовать системное, динамическое видение мирового культурного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- историческую и национальную специфику изучаемой проблемы.
- устанавливать межкультурные связи.

уметь:

- рассматривать признаки заката культуры разных цивилизаций в культурном контексте эпохи.
- анализировать произведения искусства в единстве формы и содержания.
- пользоваться справочной и критической литературой (литературными энциклопедиями, словарями, библиографическими справочниками).

- в письменной форме ответить на контрольные вопросы по курсу.
- самостоятельно подготовить к экзамену некоторые вопросы, не освещенные в лекционном курсе.

владеть:

- навыками ведения дискуссии по проблемам курса на практических занятиях.
- основными сведениями о биографии крупнейших писателей, представлять специфику жанров литературной мистификации.
- навыками реферирования и конспектирования критической литературы по рассматриваемым вопросам.

Темы и разделы курса:

1. Введение

Наша современность – самое продуктивное время в истории культуры. За один день нашей жизни в мире появляется больше предметов прекрасного (или удобного, если говорить про культуру быта), чем за все европейское Средневековье в целом. Делается больше научных открытий, изобретается все больше удивительных приборов на пользу и во вред человечеству. Почему же общество не покидает тревога, что все это может скоро кончиться? Почему расцвет культуры связывают с временами войн, эпидемий, нищеты, а закат – с роскошью, развлечениями, праздностью? Почему общество не покидает тревога, что благополучная жизнь земной цивилизации может вот-вот закончиться?

2. Маятник культуры. Оскар Вальцель и Макс Ферворн

Мучения науки при осознании факта: прогресс – не обязательное условие цивилизации. Понятие "маятника культуры" – движение от выражения идеи (идеопластика) к изображению внешней реальности (физиопластика) обратно – от внешнего правдоподобия к выражению внутреннего мира.

3. Первобытный синкретизм

Мамонт как прародитель наук, искусств и ремесел. Почему с рисунка мамонта мы начинаем лекции по истории а) искусства, б) науки, в) физкультуры, г) религии, д) театра, е) поэзии, ж) танца и других явлений мировой культуры. Точно ли каменный топор был топором, и не с него ли началась история компьютера. Как язык детей помогает восстановить языковые процессы каменного века, и какой частью речи является слово ав-ав. Языческое многобожие – это разные боги или одна божественная сущность с тысячей имен и лиц.

4. Появление индустрии развлечений

Что такое закат культуры, и почему жить на закате культуры веселее. Зарождение индустрии развлечений. Первый признак заката – появление спорта. От физической культуры как формы богослужения к спорту как развлечению в чистом виде. Как из греческой трагедии во славу бога Диониса выросла римская комедия для состоятельных горожан.

5. Рост материального благосостояния

Что паслось и росло в Древне Греции. Сервировка стола древних греков и древних римлян. Чем питались средневековые короли. Зачем нужна роскошь.

6. Сексуальная революция

Что такое сексуальная революция и как она проявилась в античности. Почему греческие философы рекомендовали любить мальчиков и жениться. Древний Рим: нравственный способ завести ребенка от жены добродетельного человека. Одежда и нравственность в Европе: почему Робинзон ходил по своему курортному острову в одежде из козьих шкур? Главный подарок сексуальной революции начала XX века – любовь без одежды.

7. Появление мегаполиса

Какого размера были древние Афины и сколько семей в них жило. Идеальное государство в представлении Платона. Реплика древнего римлянина: «Вся сволочь тянется в Рим!». Признаки провинциала: ненависть.

8. Тиражирование искусства

Рассуждения об амфоре – знаке начала и конца, женщине внутри и мужчине снаружи, символе мира и человека, амулете от черных сил. Чем орнамент отличается от узора? Искусство духовное и искусство удобное. Первые примеры ширпотреба в культуре античности – штампованные чаши под бронзу III в. До РХ. Что нужно было сделать, чтобы посмотреть на Джоконду в XIX и XX вв. Как часто мог услышать прекрасную музыку в лучшем исполнении меломан XIX века.

9. Оптимизм как признак заката культуры

Мрачная юность и веселая старость. Возраст любимых героев русской литературы. Сорокалетняя «старуха» Раскольникова. Инфантилизм развитых культур. Культура начинается с трагедии и заканчивается фарсом. Прогнозы науки – что же дальше?

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Экономика и наукоемкие технологии

Цель дисциплины:

Цель дисциплины «Экономика и наукоемкие технологии» – формирование у студентов общекультурных и общепрофессиональных интегральных компетенций магистра и конкретных знаний умений, и навыков в области экономики наукоемких технологий (НТ), организации и управления НТ, включая некоторые вопросы регулярного и проектного менеджмента в сфере науки и высоких технологий, вопросы инновационной деятельности.

Цель данной дисциплины также состоит в формировании представлений:

- об устойчивых связях результативности научно-технической и инновационной деятельности с экономическими реалиями и о необходимости учёта и использования экономических и организационно-управленческих аспектов в своей профессиональной деятельности;
- об экономических основах планирования и организации научных исследований и научно-технических разработок (НТР);
- о методах разработки и реализации инновационных проектов и методах управления научными исследованиями и НТР.

Задачи дисциплины:

- Знакомство студентов с теоретическими экономическими основами и практическими вопросами управления научно-техническими разработками (НТР) и инновационной деятельностью;
- освоение студентами подходов и методов системного экономического анализа сложных, комплексных, междисциплинарных проблем, к которым, в частности, относится оценки эффективности продуктов и технологий, являющихся результатами научно-технических разработок (НТР) и оценка перспектив развития направлений новых научных исследований и НТР;
- освоение студентами базовых знаний (понятий, закономерностей, концепций, методов и моделей) в области экономики наукоемких технологий;
- развитие у студентов представлений о связях и возможностях использования гуманитарных, социальных, экономических и естественнонаучных, качественных и количественных подходов и методов при анализе и решении задач разработки, развития и использования наукоемких технологий;

- приобретение теоретических знаний и практических умений и навыков в области планирования и организации научных исследований регулярного и проектного менеджмента в сфере науки и высоких технологий, инновационной деятельности и защиты интеллектуальной собственности;
- формирование представлений у студентов о роли экономических и организационно-управленческих аспектов в своей профессиональной научно-технической и инновационной деятельности;
- формирование у студентов представлений о значимости личной жизненной позиции и индивидуального поведения для обеспечения индивидуальной и коллективной безопасности.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- Методы и подходы для оценки эффективности и для сравнительного анализа эффективности потребительских продуктов и объектов техники и технологии;
- что такое научно-техническая разработка (НТР), инновация, инновационный проект, экономическую сущность инновации, как оценивать характеристики и перспективы конкретной инновации.
- основные требования, предъявляемые к инновационному проекту (ИП) и документам, регламентирующим и описывающим его планирование и выполнение на различных этапах разработки и реализации (Инновационное предложение, научно-техническая сущность инновации, бизнес-модель ИП, бизнес-план ИП, аналитические материалы по итогам выполнения отдельных этапов ИП и/или решения отдельных задач выполнения ИП, экспертные заключения на различных этапах реализации ИП и т.п.).
- как работает рынок инвестирования, что такое инвестиционные фонды, частные инвесторы и др., какие у них основные критерии для выдачи инвестирования и каких результатов они ожидают от инвестиций;
- основные характеристики, и методы оценки эффективности инвестиционных проектов;
- основные экономические характеристики необходимые для описания состояния и деятельности фирмы;
- основы анализа влияния внешних, в том числе макроэкономических факторов на научно-технические разработки (НТР) и инновационные проекты и основные взаимосвязи, и взаимозависимости экономических и финансовых показателей.

уметь:

- Строить модели для адекватного технико-экономического описания потребительских продуктов и объектов техники и технологии;
- проводить оценки эффективности и сравнительный анализ эффективности потребительских продуктов и объектов техники и технологии;

- грамотно формулировать технико-экономические предложения (в том числе инновационные идеи и предложения) в устной и письменной форме, выявлять заинтересованных лиц (стейкхолдеров), имеющих отношение к его реализации и учитывать их интересы при подготовке соответствующих предложений и проектов;
- анализировать технико-экономические перспективы инновационных предложений и инновационных проектов на различных этапах их реализации.
- строить и обосновывать свои модели инвестирования и разрабатывать инвестиционные предложения для различных инвесторов, в том числе и для инвестиционных компаний;
- определять стратегические цели фирмы в зависимости от реализованной идеи;
- проектировать финансово-экономические параметры фирмы необходимые для достижения поставленных стратегических целей и планировать пути их достижения.

владеть:

- Основами анализа перспективности конкретных направлений научных исследований и разработок и методами выявления задач, требующих решения для обеспечения повышения эффективности проводимых разработок;
- основами планирования, разработки и реализации инновационных проектов;
- основами оценки бизнеса с учётом стоимости ОИС и НМА;
- основами построения математических моделей для макроэкономического анализа экономического развития, а также для анализа влияния внешних экономических условий на организацию НТР и выполнение инновационных проектов.

Темы и разделы курса:

1. Основные постулаты экономической теории и их роль в экономической жизни: общее экономическое равновесие (Вальрас); Парето-эффективность; равновесные стратегии при принятии решений; принципы оптимизации на микро и макро уровнях

В современных условиях экономического развития теоретические постулаты нужно применять с осторожностью. Экономика страны, как и вся мировая экономика, не находится в состоянии равновесия. Многочисленные внешние факторы (шоковые воздействия), рост и замедление темпов инфляции, постоянные научно-технические новшества выводят экономику из состояния равновесия, что значительно усложняет экономический анализ и прогнозирование развития.

При принятии решений экономическими агентами часто возникают ситуации, которые в теории игр описываются как равновесные (по Нэшу, по Парето). Они наблюдаются при производстве и распределении как частных благ, так общественных. При внедрении инноваций на предприятиях могут возникать и внешние эффекты (положительные и отрицательные), также являющиеся предметом нашего рассмотрения.

Эффективность и оптимизация по-прежнему являются ключевыми понятиями в сфере прикладной экономики, хотя и наблюдается их отход на второй план в политизированной, а порой и недобросовестной деятельности администраторов и менеджеров.

2. Оценка эффективности продуктов и технологий, являющихся результатами научно-технических разработок. Оценка перспектив развития направлений новых научных исследований и разработок

Эффективность потребительских продуктов, объектов техники и технологий определяется отношением полезного эффекта от их использования к величине приведённого (дисконтированного) потока измеренных в физических или денежных единицах затрат ресурсов на создание соответствующих объектов техники и технологий, на их эксплуатацию, поддержание их функционирования и затрат на их утилизацию по окончании срока службы.

На основании определения эффективности продуктов и технологий и анализа технико-экономических ограничений для её повышения появляется практическая возможность для сравнительного анализа эффективности соответствующих потребительских продуктов, объектов техники и технологий и возможность не только качественной, но и количественной оценки перспектив их модернизации и выбора оптимального режима их использования

Будут рассмотрены способы построения и примеры необходимых для проведения оценок эффективности технико-экономических описаний потребительских продуктов и объектов техники и технологий.

3. Организация финансирования научно-технических разработок и инновационных проектов. Инвестиции и оценка эффективности инвестиционных проектов и бизнеса предприятия

Рассматривается, как на различных этапах реализации НТР и инновационного проекта может быть организовано их финансирование, и кто может выступить в качестве инвестора.

Работа различных инвесторов, в частности, инвестиционных фондов, цели, под которые они выдают инвестиции и что ожидают получить взамен.

Рассматриваются основные методики, применяемые для оценки эффективности инвестиций и инвестиционных проектов и практика их проведения.

Будут рассмотрены способы организации НТР. Особое внимание будет уделено такой форме организации как инновационный проект. Будут рассмотрены этапы НТР и инновационного проекта и задачи, решаемые на каждом из них.

4. Фирма как бизнес-единица, осуществляющая, процессы производства продуктов и результатов НТР. Финансово-экономические параметры деятельности фирмы и ведения бизнеса

Знакомство с правовыми формами предприятий, производственным процессом, производственной программой, налоговыми отчислениями, организацией бухгалтерского учета.

Обзор основных стратегических целей фирмы и ключевых бизнес процессов для достижения стратегических целей. Например, первый год бесплатного пользования, а после 30 рублей арендной платы в год и нет рекламы, или бесплатная программа, но есть реклама. Один и тот же сервис, но разные подходы к бизнесу, разные стратегические цели. В первом случае компания, ориентировалась на максимизацию числа пользователей для получения инвестирования, во втором случае – на максимизацию прибыли с сервиса.

Критерии выбора стратегических целей в зависимости от реализуемой идеи; ключевые финансовые и экономические параметры, практика разработки финансово-экономических процессов; особенности деятельности фирм, специализирующихся на производстве наукоёмкой и высокотехнологичной продукции.

5. Макроэкономическая политика государства. Научно-техническая деятельность и экономическое развитие. Модели роста Солоу, Леонтьева. Качественные выводы из модели и их подтверждение на практике

Речь идет о наиболее сложных темах, изучаемых в макроэкономической теории. На модели Солоу, демонстрируется зависимость темпов роста экономики в долгосрочном периоде от начального фазового состояния (душевая капиталовооруженность), роста населения и темпов НТП. Качественные выводы согласуются с результатами экономического роста индустриально развитых стран. На основе экономической статистики макроэкономического развития студенты могут оценить степень удаления начального фазового состояния экономики выделенной страны от так называемой магистрали развития (режим самоподдерживаемого развития с оптимальным уровнем капиталовооруженности).

Модели Леонтьева демонстрируют взаимозависимости отраслей и видов экономической деятельности и, как следствие, влияние этих «скрытых» факторов на темпы экономического роста. Такие модели хорошо адаптированы к оцениванию эффективности научно-технических новшеств.

6. Бизнес игра: Оценка эффективности ведения бизнеса в сфере наукоёмких технологий

Есть 8 предприятий, мер города и лидер профсоюза. Все игроки связаны одним общим – озером. Прибыль предприятия зависит от чистоты озера, также, как и от переизбрания мэра. Каждый игрок стремится максимизировать свою прибыль, включая мэра, но из-за влияния принятых решений на состояние озера решение каждого игрока сильно влияет на решения других.

Цель игры – дать представлению участникам о рынке конкуренции наукоёмких технологий, где с одной стороны каждый участник максимизирует свою прибыль, не заботясь о других участниках, с другой стороны без взаимоотношений с другими участниками невозможно обойтись, т.к. их решения влияют на твою прибыль. Например, когда вышел Windowsphone для телефонов от Microsoft, перед многими компаниями встал выбор: Работать с данной

платформой или нет, растить специалистов самим или ждать выпускников из вузов? Как поведут себя ключевые конкуренты на данном рынке?

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Экспериментальная ядерная физика

Цель дисциплины:

Познакомить студентов магистратуры с современной физикой ядро-ядерных столкновений, фотоядерных взаимодействий, реакций фрагментации ядер посредством изучения соответствующих физических явлений и закономерностей, основных экспериментальных и теоретических методов, применяемых для их изучения.

Задачи дисциплины:

Подготовить к самостоятельной научной работе в области релятивистской ядерной физики, познакомить с её главными достижениями и результатами. Научить работать с научной литературой по теме, ориентироваться в её многообразии, понимать язык, стиль и методологию оригинальных научных работ, критически оценивать их содержание.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

основные физические явления и закономерности релятивистской ядерной физики, наиболее известные и широко применяемые в этой научной области экспериментальные и теоретические методы, общие принципы построения мегаустановок.

уметь:

работать с научной литературой, искать и систематизировать научную информацию.

владеть:

основными понятиями и терминами современной физики ядро-ядерных столкновений, фотоядерных взаимодействий, реакций фрагментации ядер.

Темы и разделы курса:

1. Вводная лекция. Тематика и организационные вопросы

Цели, задачи и предмет курса, его особенности. О самостоятельной работе слушателей (Journal Club). Общее представление о содержании курса. Феноменология ядро-ядерных столкновений, взаимодействие фотонов с ядрами, мультифрагментация ядер. Мегаэксперименты, различные типы детекторов.

2. Геометрия ядро-ядерных столкновений. Модель Глаубера и её параметры

Размеры ядер и распределения их ядерной плотности. Прицельный параметр и определение центральности события. Модель Глаубера для протон-ядерных и ядро-ядерных столкновений, функция перекрытия, полное сечение. Спектаторы и партисипанты. Модель Glauber Monte Carlo.

3. Электромагнитные взаимодействия ядер

Электромагнитные возбуждения и развал ядер в результате ультрапериферических взаимодействий. Спектр фотонов Вайцеккера-Вильямса. Одиочная и взаимная диссоциация ядер. Электромагнитные взаимодействия ядер на ЛНС, вторичные ядра, мониторинг светимости коллайдера.

4. Фотоядерные реакции

Взаимодействие фотонов с ядрами, специфика фотоядерных реакций. Источники тормозного излучения и монохроматических фотонов. Феноменология фотоядерных взаимодействий. Гигантские резонансы, квазидейтонное поглощение, барионные резонансы и их модификация в ядерной среде. Универсальная кривая, модель векторной доминантности, экранирование.

5. Кинематика столкновений релятивистских ядер - I

Нерелятивистская, релятивистская и ультрарелятивистская частица. Точность вычислений. Световой конус. Пересчет величин из ЛС в СЦМ. Определения поперечной массы, быстроты и псевдобыстроты, их свойства и соотношения между ними. Центральные детекторы и передние калориметры эксперимента ALICE.

6. Кинематика столкновений релятивистских ядер - II

Условия экспериментов с фиксированной мишенью и на коллайдерах. Быстрота пучка, диапазон быстрот на различных ускорителях. Распределения вторичных частиц по скорости и псевдобыстроте, их формы, связь между ними. Инвариантное сечение.

7. Взаимодействия частиц и ядер: кинематика $1 \rightarrow 2$, $1 \rightarrow 3$ и $2 \rightarrow 2$

Переменные (инварианты) Мандельштама s , t и u . Связи между инвариантными и неинвариантными величинами в разных системах отсчета. Упругое рассеяние, угол вылета. Треугольная функция Кэллена. Диаграмма Далица.

8. Эллипсоид импульсов. Инклюзивные реакции, скейлинговые переменные

Эллипсоид импульсов. Понятие о кумулятивных процессах. Скейлинг Фейнмана в столкновениях адронов высоких энергий, переменная Фейнмана x_F , зависимость средней множественности от энергии, КНО-скейлинг. Нарушения законов скейлинга.

9. Партоновая структура нуклона, глубоконеупругое рассеяние, скейлинг Бьоркина

Партонные как точечные объекты внутри нуклона. Кинематика глубоконеупругого рассеяния лептонов на ядрах. Переменная Бьоркина. Система Брейта. PDF.

10. Мультифрагментация ядер. Переход ядерная жидкость-нуклонный газ

Ядерная фрагментация и мультифрагментация при низких и высоких энергиях. Фазовая диаграмма. Статистическая модель мультифрагментации, модель Ферми для развала лёгких ядер.

11. Фазовые переходы адронной материи, деконфайнмент

Фазовые переходы в столкновениях ядер высоких энергий Переход ядерной материи в состояние кварк- глюонной плазмы. Феноменология конфайнмента. Bag model. Эксперименты на CERN SPS, RHIC и LHC.

12. RAA , джеты, потери в QGP и подавление кваркония

Ядерный фактор модификации в зависимости от центральности и поперечного импульса для пионов, В- и D-мезонов, подавление джетов, потери партонами энергии. Кварконии, их плавление в КГП. Способы обнаружения КГП.

13. Базы научных публикаций по ядерной физике и физике высоких энергий

Использование Web of Science, Scopus, INSPIRE, Science Direct, SCImago, e-Library.ru для поиска публикаций по теме исследования. Импакт-факторы журналов, показатели цитирования.

14. Навыки работы с базами публикаций и данных по ядерной физике и физике высоких энергий. Практическое занятие

Базы оценённых ядерных данных ENDF, PDG, CDFE, база данных по физике высоких энергий www.hepdata.net

15. Радиационная терапия

Воздействие радиации на здоровые клетки и клетки опухоли. Основные понятия и величины радиационной биологии и радиационной терапии. Принципы радиационной терапии. Схема традиционной радиационной терапии фотонами. Протонная и тяжелоионная терапия. Сравнение терапевтических пучков легких ядер.

16. Пространственно-временная в эволюция ядро-ядерных столкновениях. Радиальный и эллиптические потоки

Эволюция в поперечном направлении. Радиальный, направленный и эллиптический потоки, способы измерения V_2

17. Начальные состояния Ландау и Бюркина. Эволюция в продольном направлении

Распределения по быстроте в сценариях Ландау и Бюркина, оценка плотности энергии в начальном состоянии.

18. Термодинамика и релятивистская гидродинамика для моделирования ядро-ядерных взаимодействий

Основные понятия релятивистской гидродинамики. Химический и кинетический freeze-out. Эволюция анизотропии начального состояния.

19. Статистическое описание выходов различных частиц: chemical and kinetic freeze-out

Основные положения статистической модели адронизации. Зависимость температуры и химпотенциала от энергии столкновений. Точки фризаута и фазовая диаграмма. The horn.

20. Дилептоны: модификация масс адронов в плотной и горячей материи

Измерения спектра дилептонов, в экспериментах DLS, CERES, NA48, NA60 адронный коктейль. DLS-puzzle. Brown-Rho против Rapp-Wambach.

21. НВТ-корреляции и фемтоскопия в ядро-ядерных столкновениях

НВТ-корреляции, определение размеров области из распределений вылетающих пионов и каонов, R_{out} , R_{side} , R_{long} . Полный объем эмиссии как функция энергии. Азимутально-дифференциальная фемтоскопия.

22. Теоретические основы НВТ-интерферометрии и фемтоскопии. Фемтоскопия расширяющегося файрбола (временные зависимости)

Аналогии между НВТ эффектами в радиоастрономии, атомной физике, физике ядра и элементарных частиц. Квантовая статистика и форма корреляционной функции. Фемтоскопия расширяющегося источника.

23. Обзор современных ускорительных экспериментов

Общие принципы конструкции установок ATLAS и CMS. Установка CBM. Внутренние трековые детекторы, электромагнитные и адронные калориметры, мюонные камеры. Принципы работы кремниевых полупроводниковых детекторов.

24. Электромагнитные калориметры: принципы работы и основные характеристики

Физические процессы в калориметрах. Развитие электромагнитного ливня. Радиационная длина. Критическая энергия. Параметры калориметров для экспериментов при различных энергиях. Гомогенные и гетерогенные калориметры.

25. Адронные калориметры

Взаимодействие адронов с веществом, адронный каскад. Средняя длина пробега до ядерного взаимодействия. Адронная и электромагнитная компоненты, невидимая энергия. Разрешение адронного калориметра. Продольный и поперечный профиль каскада. Проблема e/h отношения, компенсация.

26. Каскады, инициируемые протонами и ядрами в веществе

Прохождение протонов и ядер промежуточных энергий в тканеэквивалентных материалах и тяжелых материалах. Фрагментация ядер-снарядов, профиль распределения поглощённой энергии. Флуктуации потерь. Энергия, уносимая нейтронами, их спектры. Вклад деления ядер.

27. Принципы работы газовых детекторов. Ионизационные камеры и пропорциональные счетчики

Ионизация атомов и молекул заряженными частицами в газах. Режимы работы газовых детекторов: ионизационная камера, пропорциональный счетчик, счетчик Гейгера-Мюллера.

28. Тканеэквивалентные, многопроволочные пропорциональные, дрейфовые и времяпроекционные камеры, их применения

Тканезквивалентный пропорциональный счетчик (ТЕРС) и определение относительной биологической эффективности радиации. Устройство многопроволочных пропорциональных камер, газовых электронных умножителей. Конструкции дрейфовых и времяпроекционных камер.

29. Изучение ядро-ядерных столкновений: мегапроект NICA

Нуклотрон в ОИЯИ, коллайдер NICA, эксперименты BM@N и MPD по изучению ядро-ядерных столкновений. Общие схемы экспериментальных установок, Особенности взаимодействий ядер при релятивистских энергиях.

30. Изучение ядро-ядерных столкновений при ультрарелятивистских энергиях: установка ALICE, проект коллайдера FCC-hh

Основные компоненты (детекторы) установки ALICE, преимущества в сравнении с CMS, ATLAS. pp, XeXe и PbPb сеансы. Модернизация установки. Проект коллайдера FCC-hh, ожидаемые параметры и сроки реализации проекта, проблемы и возможные пути их преодоления.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Электродинамика сплошных сред

Цель дисциплины:

- дать студентам знания, необходимые для описания различных физических явлений в области электродинамики сплошных сред и методы построения соответствующих математических моделей. Показать соответствие системы уравнений Максвелла, положенных в основу электродинамики, существующим экспериментальным данным. Дать практические навыки, позволяющие понять адекватность теоретической модели соответствующему физическому явлению и определить область её применимости.

Задачи дисциплины:

- Обучить студентов основам макроскопической электродинамики сплошных сред;
- овладеть математическим аппаратом электродинамики сплошных сред;
- изучить способы описания электромагнитных полей в конденсированных средах;
- освоить основные методы решения задач электродинамики сплошных сред.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- Постулаты и принципы электродинамики сплошных сред;
- уравнения Максвелла, физические свойства проводящих, диэлектрических, магнитных и сверхпроводящих сред;
- методы и приближения, используемые для макроскопического описания электромагнитных полей в конденсированных средах.

уметь:

- Применять постулаты и принципы электродинамики сплошных сред для описания электромагнитных полей в конкретных конденсированных средах;
- пользоваться математическими методами электродинамики сплошных сред для решения физических задач.

владеть:

- Основными методами математического аппарата электродинамики сплошных сред;
- навыками теоретического анализа физических проблем, связанных с электрическими и магнитными свойствами конденсированных сред.

Темы и разделы курса:

1. Магнитостатическое поле

Магнитная проницаемость. Магнитное поле постоянных токов. Термодинамика магнетиков. Эффект де-Гааза-ван Альфена и диамагнитные домены.

2. Рэлеевское рассеяние

Рассеяние малым изменением частоты. Рэлеевское рассеяние в газах и жидкостях. Комбинационное рассеяние.

3. Взаимодействие частиц с веществом

Прохождение быстрых частиц через вещество. Ионизационные потери. Излучение Черенкова. Переходное излучение.

4. Квазистационарное поле

Глубина проникновения магнитного поля в проводник. Нормальный и аномальный скин-эффект.

Поверхностный импеданс. Циклотронный резонанс.

5. Магнитные среды

Ферромагнетики. Обменная энергия. Энергия магнитной анизотропии. Тензор высокочастотной восприимчивости и спектр спиновых волн.

Свойства ферромагнетика. Ферромагнетизм вблизи точки Кюри. Намагничивание ферромагнетика. Доменная стенка. Доменная структура

Антиферромагнетики. Обменная энергия. Энергия магнитной анизотропии. Антиферромагнетик вблизи точки Нееля. Метамагнитный переход. Вектор Дзялошинского. Слабый ферромагнетизм. Геликоидальные структуры.

Существование сверхпроводимости и магнетизма. Ферромагнитные и антиферромагнитные сверхпроводники. Разрушение сверхпроводимости. Спин-спиральная фаза.

6. Постоянный ток

Плотность тока и проводимость. Эффект Холла. Термоэлектрические явления. Квантовые эффекты в проводимости.

7. Рассеяние электромагнитных волн в среде

Рассеяние электромагнитных волн в среде. Длина экстинкции. Ширины линий излучения и рассеяния.

8. Электромагнитное поле в среде

Уравнения электромагнитного поля. Сила Абрагама. Граничные условия. Плотность потока энергии. Электродинамика движущихся диэлектриков.

Диэлектрическая проницаемость.

Дисперсия диэлектрической проницаемости. Аналитические свойства. Распространение волн в плазме.

9. Электростатическое поле

Проводники. Энергия проводников в поле. Силы, действующие на проводник.

Диэлектрики. Диэлектрическая проницаемость. Тензор деполяризующих коэффициентов.

Термодинамика диэлектриков. Термодинамические соотношения. Силы, действующие на диэлектрик. Сегнетоэлектрики.

Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Направленность: Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике

Язык, цивилизация и мышление: связи и разрывы

Цель дисциплины:

Дисциплина направлена на формирование представления о связи языка с мышлением с одной стороны и с цивилизацией – с другой. Эти знания необходимы для специалиста, по существу, в любой гуманитарной области: лингвистика не только дала гуманитарным наукам свой теоретический аппарат (речь идёт в первую очередь о структурной лингвистике), но и сама в XXI веке стала междисциплинарной областью, поскольку объект её изучения – язык – оказался связующим звеном в изучении мышления и познании цивилизационных процессов.

Задачи дисциплины:

- Знание о трансформации коммуникативного процесса под влиянием новых технологий;
- Знание об общем влиянии языка на восприятие мира;
- Понимание корреляции между явлениями "язык", "культура" и "сознание";
- Понимание принципов речевого воздействия на адресата;
- Представление о номинации родственных связей в различных языках;
- Представление о принципах цветообозначения в различных языках;
- Представления об обозначении времени и пространства в различных языках;
- Владение стратегиями эффективной коммуникации;
- Знание основной типологии речевых конфликтов;
- Знание основных принципов рациональной коммуникации.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

историю развития лингвистической антропологии;

основные достижения лингвистической антропологии;

основные понятия и предмет лингвистической антропологии;

основные методы и приёмы анализа языковых сообществ, принятые в лингвистической антропологии.

уметь:

определять взаимосвязь языка и мышления;

выявлять особенности влияния языка на культуру;

выявлять особенности влияния цивилизационных процессов на язык;

определить тип устройства различных систем счисления, систем родства, систем цветообозначения,

владеть:

навыками описания различий в категоризации окружающей действительности различными языками;

методами доказательства влияния языка на индивидуальное и массовое мышление;

принципами демонстрации конкретных категориальных различий языков мира;

принципами решения самостоятельных антропологических и лингвистических задач;

находить взаимосвязь, устанавливать зависимость и описывать структуру в предложенных.

Темы и разделы курса:

1. Что изучает лингвистическая антропология?

Суть лингвистической антропологии, её задачи и основные термины. Понятие об антропологии. Физическая, социальная, культурная и лингвистическая антропология. Различия между лингвистической антропологией, антропологической лингвистикой, этнолингвистикой, лингвокультурологией, социолингвистикой, теорией межкультурной коммуникации.

2. Язык, мышление и культура

Идеи Вильгельма фон Гумбольдта и других европейских философов. Антропология Франца Боаса. Этнолингвистика. Гипотеза лингвистической относительности (гипотеза Сепира–Уорфа): её появление, развитие, критика и возвращение интереса к ней. Частные проявления гипотезы лингвистической относительности: классификация цветов, концептуализация времени.

3. Временно-пространственные отношения в различных языках

Традиционное европейское ориентирование, стороны света и антропоцентризм. Ориентирование по естественным географическим объектам. Ориентирование по артефактам

4. Механизм овладения языком и обучение животных

Принципы овладения языком в процессе социализации. Проблема обучаемости животных коммуникации с человеком.

5. Цвет, форма и материал в различных языках

Обозначение цвета в языках мира. Базовые цвета. Современные исследования в области цветообозначений.

6. Отражение в языке родственных отношений

Различные типы семей в разных культурах и цивилизациях. Наименования сиблингов и родственников по линиям отца и матери в разных языках и культурах.

7. Язык и принципы восприятия мира

Как знание одного или нескольких языков влияет на восприятие мира. Особенности формирования отдельных грамматических категорий. Влияние языковых паттернов на механизмы познание мира.

8. Социализация в многоязычной среде: внутренняя речь и билингвизм

Механизмы формирования речи. Связь между мышлением и речью. Явления билингвизма и диглоссии.

9. Разговор о языке, мышлении и культуре

Дискуссия о взаимосвязи языка, культуры и мышления с учетом национального и культурного контекста.

10. Коммуникация и новые коммуникативные пространства

Интернет и влияние мультимедийного пространства на коммуникацию.

11. Язык и кооперация: функции вежливости в языке

Теория вежливости. Позитивная и негативная вежливость. Понятие «социального лица». Семейный этикет.

12. Язык и конфронтация: речевая агрессия и массовая коммуникация

Лингвистическая (не)вежливость и ее функции. Основные роли участников конфликта. Стратегии ведения и выхода из конфликта.

13. Язык и власть: политический дискурс

Язык и политика. Язык пропаганды. Новояз.

14. Разговор о политкорректности

Власть языка и язык власти. Что такое "политкорректность" и её функции.