

03.04.01 Прикладные математика и физика

Очная форма обучения, 2016 года набор

Аннотации рабочих дисциплин

Военная подготовка

Цель дисциплины:

Получение необходимых знаний, умений, навыков в военной области в соответствии с избранной военно-учётной специальностью "Математическое, программное и информационное обеспечение функционирования автоматизированных систем".

Задачи дисциплины:

1. Прохождение студентами дисциплины "Общественно-государственная подготовка".
2. Прохождение студентами дисциплины "Военно-специальная подготовка".
3. Прохождение студентами дисциплины "Тактика ВВС".
4. Прохождение студентами дисциплины "Общая тактика".
5. Прохождение студентами дисциплины "Общевойсковая подготовка".
6. Прохождение студентами дисциплины "Тактико-специальная подготовка".
7. Допуск к сдаче и сдача промежуточной аттестации, предусмотренной учебным планом.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

по дисциплине "Военно-специальная подготовка":

1. принципы построения, функционирования и практической реализации основных алгоритмов АСУ ВВС;
2. взаимодействие алгоритмов КСА объединения ВВС и ПВО, АСУ соединения ВКО в процессе боевой работы, организации и несения боевого дежурства;
3. особенности построения алгоритмов управления частями (подразделениями) ЗРВ, ИА, РЭБ;
4. основы построения КСА КП и штаба объединения ВВС и ПВО, АСУ соединения ВКО;
5. назначение, состав, технические характеристики, устройство и принципы

функционирования основных комплексов технических средств КСА;

6. взаимодействие функциональных устройств КСА.

по дисциплине "Общественно-государственная подготовка":

1. историю славных побед российского воинства и русского оружия;
2. порядок организации и проведения мероприятий морально-психологического обеспечения в подразделении;
3. основные этапы развития ВС РФ;
4. цели и задачи воспитательной работы в подразделении;
5. порядок организации и проведения мероприятий воспитательной работы в подразделении;
6. методику индивидуально-воспитательной работы с военнослужащими, проходящими военную службу по призыву и по контракту.

по дисциплине "Тактика ВВС":

1. основы боевого применения Сил и средств воздушно-космического нападения вооруженных Сил блока НАТО;
2. порядок и методику оценки воздушного противника;
3. организацию, вооружение частей и подразделений ПВО ВВС;
4. боевые возможности частей и подразделений ПВО ВВС;
5. организацию маневра подразделений ПВО ВВС;
6. основы подготовки частей и подразделений ПВО ВВС к боевому применению;
7. основы планирования боевого применения, сущность и содержание заблаговременной и непосредственной подготовки к боевому применению частей и подразделений ПВО ВВС;
8. правила разработки и оформления боевых документов;
9. организацию боевого дежурства в ПВО ВВС;
10. основные этапы и способы ведения боевых действий в ПВО ВВС.

по дисциплине "Общая тактика":

1. организационно-штатную структуру общевойсковых подразделений;
2. сущность, виды, характерные черты и принципы ведения современного общевойскового боя;
3. основы боевого применения мотострелковых подразделений Сухопутных войск, их боевые возможности;
4. организацию системы огня, наблюдения, управления и взаимодействия;
5. основы огневого поражения противника в общевойсковом бою;

6. организацию непосредственного прикрытия и наземной обороны позиции подразделения и объектов;
7. последовательность и содержание работы командира взвода (отделения) по организации общевойскового боя, передвижения и управления подразделением в бою и на марше;
8. основы управления и всестороннего обеспечения боя;
9. порядок оценки обстановки и прогноз ее изменений в ходе боевых действий;
10. основные приемы и способы выполнения задач инженерного обеспечения;
11. назначение, классификацию инженерных боеприпасов, инженерных заграждений и их характеристики;
12. назначение, устройство и порядок применения средств маскировки промышленного изготовления и подручных средств;
13. последовательность и сроки фортификационного оборудования позиции взвода

Уметь:

по дисциплине "Военно-специальная подготовка":

1. технически грамотно эксплуатировать математическое обеспечение вычислительного комплекса в различных степенях боевой готовности и обеспечивать боевую работу в условиях активного воздействия противника;
2. самостоятельно разбираться в описаниях и инструкциях на математическое обеспечение новых АСУ ВВС;
3. методически правильно и грамотно проводить занятия с личным составом по построению и эксплуатации математического обеспечения АСУ ВВС.

по дисциплине "Общественно-государственная подготовка":

1. целенаправленно использовать формы и методы воспитательной работы с различными категориями военнослужащих;
2. применять методы изучения личности военнослужащего, социально-психологических процессов, протекающих в группах и воинских коллективах.

по дисциплине "Тактика ВВС":

1. проводить оперативно-тактические расчеты боевых возможностей частей (подразделений) ПВО ВВС.

по дисциплине "Общая тактика":

1. передвигаться на поле боя;
2. оборудовать одиночные окопы для стрельбы из автомата из всех положений, укрытия для

вооружения и военной техники;

3. оценивать обстановку (уточнять данные обстановки) и прогнозировать ее изменения;
4. разрабатывать и оформлять карточку огня взвода (отделения);
5. осуществлять подготовку и управление боем взвода (отделения);
6. пользоваться штатными и табельными техническими средствами радиационной, химической и биологической разведки и контроля, индивидуальной и коллективной защиты, специальной обработки;
7. оценивать состояние пострадавшего и оказывать первую медицинскую помощь при различных видах поражения личного состава;
8. читать топографические карты и выполнять измерения по ним;
9. определять по карте координаты целей, боевых порядков войск и осуществлять целеуказание;
10. вести рабочую карту, готовить исходные данные для движения по азимутам в пешем порядке;
11. организовывать и проводить занятия по тактической подготовке.

по дисциплине "Тактико-специальная подготовка":

1. выполнять функциональные обязанности дежурного инженера в составе боевого расчета;
2. готовить аппаратуру КСА к боевому применению и управлять боевым расчетом центра АСУ в ходе ведения боевой работы;
3. проводить проверку параметров, определяющих боевую готовность АСУ (КСА);
4. оценивать техническое состояние аппаратуры КСА и ее готовность к боевому применению;
5. выполнять нормативы боевой работы.

по дисциплине "Общевойсковая подготовка":

1. выполнять и правильно применять положения общевоинских уставов Вооруженных Сил Российской Федерации в повседневной деятельности;
2. выполнять обязанности командира и военнослужащего перед построением и в строю;
3. правильно выполнять строевые приемы с оружием и без оружия;
4. осуществлять разборку и сборку автомата, пистолета и подготовку к боевому применению ручных гранат;

Владеть:

по дисциплине "Военно-специальная подготовка":

1. устройством КСА КП, аппаратным и программным обеспечением их функционирования;

2. основы защиты информации от несанкционированного доступа.

по дисциплине "Общественно-государственная подготовка":

1. основными положениями законодательных актов государства в области защиты Отечества.

по дисциплине "Тактика ВВС":

1. формами и способами ведения боевых действий частей и подразделений ПВО ВВС, их влиянием на работу АСУ в целом, работу КСА лиц боевого расчёта.

по дисциплине "Общая тактика":

1. организацией современного общевойскового боя взвода самостоятельно или в составе роты.

2. принятием решения с составлением боевого приказа, навыками доклада предложений командиру.

по дисциплине "Тактико-специальная подготовка":

1. методами устранения сбоев и задержек в работе программных и аппаратных средств КСА АСУ.

по дисциплине "Общевойсковая подготовка":

1. штатным оружием, находящимся на вооружении Вооружённых сил РФ.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Военно-специальная подготовка
- Общая тактика
- Тактика Военно-воздушных сил
- Военно-специальная подготовка
- Общая тактика
- Тактико-специальная подготовка
- Общевоенная подготовка

Основная литература:

1. Строевой устав вооружённых сил РФ.

2. В.В. Апакидзе, Р.Г. Дуков «Строевая подготовка» Под ред. Генерал-полковника В.А. Меримского (Учебное пособие). М.: Воениздат, 1988. 336 с.

3. Методика строевой подготовки. (Учебное пособие). М.: Воениздат, 1988. 358 с.

4. Руководство по 5,45-мм автомату Калашникова АК-74. М.: Воениздат, 1986. 158 с.

5. Наставление по стрелковому делу 9-мм пистолет Макарова (МП). М.: Воениздат, 94 с.

6. Наставление по стрелковому делу Ручные гранаты. М.: Воениздат, 1981. 64 с.

7. Наставление по стрелковому делу. Основы стрельбы из стрелкового оружия. Изд. второе, испр. и доп. М.: Воениздат, 1970. 176 с.
8. Курс стрельб из стрелкового оружия, боевых машин и танков Сухопутных войск (КС СО, БМ и Т СВ-84). М.: Воениздат. 1989, 304 с.
9. Военная топография» / Учебное пособие. Под общ. Ред. А.С. Николаева, М.: Воениздат. 1986. 280 с. ил.
10. «Топографическая подготовка командира» / Учебное пособие. М.: Воениздат. 1989.
11. Молостов Ю.И. Работа командира по карте и на местности. Учебное пособие. Солнечногорск, типография курсов «Выстрел», 1996.

Волоконно-оптические усилители

Цель дисциплины:

обучение студентов основам построения и принципам работы волоконно-оптических сетей связи. Знакомство с оборудованием для тестирования и построения линий связи. Изучение систем спектрального уплотнения каналов. Изучение современных оптических эрбиевых усилителей, используемых в магистральных линиях связи, а также системах кабельного телевидения.

Задачи дисциплины:

- Освоение студентами технологий, используемых в современных волоконно-оптических сетях связи
- Развитие интереса к разработкам новых типов эрбиевых усилителей
- Обучение навыкам расчета оптических усилителей для современных магистральных ВОЛС.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- Назначение и область применения волоконно-оптических усилителей (ВОУ).
- Основные элементы конструкции ВОУ.

- Компоненты и принципы работы современных волоконно-оптических сетей связи.

Уметь:

- Рассчитывать проектные участки сети на основе данных об оптических потерях и величины хроматической дисперсии.

Владеть:

- Теоретическими основами построения и организации DWDM сетей.
- Знаниями в области современных сетей связи.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Волоконно-оптические усилители
- Приемо-передающие устройства
- Современные волоконно-оптические линии связи
- Кабельное телевидение
- Нелинейные эффекты в ВОЛС
- Протоколы передачи информации
- Рамановские усилители
- Системы избыточного кодирования FEC

Основная литература:

1. Волоконно-оптические линии связи [Текст] : учеб. пособие для электротехн. ин-тов связи / И. И. Гроднев .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Радио и связь, 1990 .— 223 с.
2. Агравал Г. Нелинейная волоконная оптика. Мир, М., 1996
3. Иванов А.Б. Волоконная оптика: компоненты, системы передачи, измерения. М.: САЙРУС-СИСТЕМС, 1999.
4. Никоноров Н.В., Сидоров А.И. Материалы и технологии волоконной оптики: оптическое волокно для систем передачи информации.// ГУИТМО Спб. 2009.
5. E. Desurvire. Erbium-Doped Fiber Amplifiers: Principles and Applications. John Wiley & Sons, New York 1994.
6. M. J. F. Digonnet. Rare-Earth-Doped Fiber Lasers and Amplifiers, 2nd edn. CRC Press, Boca Raton, FL 2001.
7. P. Urquhart (ed.), Advances in Optical Amplifiers. InTech, Rijeka, Croatia 2011.

Русский язык как иностранный

Цель дисциплины:

формирование межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на средне-продвинутом уровне B1+ (по Общеввропейской 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.

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.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- ☑ основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции России;
- ☑ достижения, открытия, события из области русской науки, 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.

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.

Владеть:

- ☒ межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности на уровне B1+;
- ☒ 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.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Роль семьи в жизни человека и в современном обществе. Автобиография.
- Человек и общество. Выдающиеся личности.
- Человек и наука. Проблемы современного образования и науки.
- Национальные праздники и традиции. Свободное время.
- Художественная культура России.
- Человек и искусство.
- Человек и его профессия
- Научный прогресс и духовное развитие человечества.

Основная литература:

1. Аросева Т.Е., Рогова Л.Г., Сафьянова Н.Ф. Научный стиль речи: технический профиль: пособие по русскому языку для иностранных студентов. – М.: Русский язык. Курсы, 2012. – 312 с.
2. Хавронина С.А., Широченская А.И. Русский язык в упражнениях. – М.: Русский язык. Курсы, 2015. – 384 с.
3. Царёва Н.Ю. и др. Продолжаем изучать русский язык. Учебник, 3-е издание, исправл. – М.: Русский язык, 2002. – 234 с.

История, философия и методология естествознания

Цель дисциплины:

Приобщить студентов к историческому опыту мировой философской мысли, дать ясное представление об основных этапах, направлениях и проблемах в 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, своеобразие интеллектуального, нравственного и эстетического опыта разных исторических эпох.

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.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение. Античная наука и античная философия. Средневековая европейская наука. Научная революция нового времени.
- Рационалистическое направление в теории познания
- Традиция английского эмпиризма в теории познания.

- Кантовское решение проблемы познания. Трактовка познания в неокантианстве. Диалектическая логика посткантовской немецкой философии
- Проблемы эмпиризма и критическая философия И. Канта.
- Позитивизм.
- Основные положения и проблемы позитивизма.
- Позитивистская структура науки и ее альтернативы.
- Логическая критика позитивизма. Критический рационализм К. Поппера.
- Историческая критика позитивизма. Исторический подход в философии науки.
- Познание как философская проблема.
- Концепции истины.
- Метод дедукции и понятие интеллектуальной интуиции, "истины факта" и „истины разума“.
- Структура естественно-научного знания.
- Модель глобального эволюционизма.
- Науки о живом.
- Современная философия о проблемах естественно-научного знания.
- Номотетические и идиографические науки. Феноменология и герменевтика как методология социально-гуманитарных наук.
- Номотетические и идиографические науки. Феноменология и герменевтика как методология социально-гуманитарных наук.
- Современная философия о проблемах естественно-научного знания. Философские проблемы теории относительности и квантовой механики
- Философские проблемы математики и информатики
- Взаимоотношение науки и техники. Философия техники.
- Структурализм и постструктурализм как методология социально-гуманитарных наук.
- Путь от “фюсис” античности — к “природе” и “материи” Нового Времени.
- Синергетика. Особенности наук о живом.
- Философия эксперимента. Современные споры о реализме и конструктивизме. Социология науки
- Взаимоотношение религии, философии и науки в средние века и наши дни.
- Современная философия о проблемах социального и гуманитарного знания. 2
- Наука, религия, философия. Проблема соотношения.
- Проблема кризиса культуры в научном и философском дискурсе.
- Понятие «кризиса европейской культуры»: проблемы и дискуссии и его связь с антисциентизмом.
- Рационализм эпохи Просвещения и иррационализм Новейшего времени
- Наука и философия о природе сознания.
- Реальное и идеальное, их взаимосвязь.
- Взаимоотношение сознания, бессознательного и языка.

Основная литература:

1. Западная философия от истоков до наших дней [Текст] : [в 4 т.] Т. 3. От Возрождения до Канта / С. А. Мальцева, Д. Антисери, Дж. Реале .— СПб. : Пневма, 2004, 2010 .— 880 с.
2. Западная философия от истоков до наших дней [Текст] : [в 4 т.] / Д. Антисери, Дж. Реале ;

- пер. с итал. под ред. С. А. Мальцевой .— СПб. : Пневма, 2003. — Т. 1-2: Античность и Средневековье. - 2003. - 688 с.
3. Западная философия от истоков до наших дней [Текст] : [в 4 т.] Т. 4 / Д. Антисери, Дж. Реале; пер. с итал. под ред. С. А. Мальцевой .— СПб. : Пневма, 2003, 2008 .— 880 с.
 4. Западная философия от истоков до наших дней [Текст]: [в 4 т.] / Д. Антисери, Дж. Реале; пер. с итал. С. А. Мальцевой .— СПб. : Пневма, 2004 .— Т. 3: От Возрождения до Канта. - 2004. - 880 с.
 5. Философия [Текст] : Хрестоматия / сост. П. С. Гуревич .— М. : Гардарики, 2002 .— 543 с.
 6. Философия науки [Текст] : учебник для магистратуры / под ред. А. И. Липкина ; Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Юрайт, 2015 .— 512 с
 7. Бессонов Б. История и философия науки. Учебное пособие. – М.: Юрайт, 2014.
 8. Губин В.Д., Сидорина Т.Ю., Филатов В.П. Философия. – М., 2001.
 9. История философии. Запад – Россия – Восток. Книги 2–4. / Под ред. Н. Мотрошиловой. – М., 2012.
 10. Реале Дж. и Антисери Д. Западная философия от истоков до наших дней. Тт. 1–4. – СПб., 1994–1997.
 11. Рассел Б. История западной философии и ее связи с политическими и социальными условиями от античности до наших дней (Издание 3-е, исправленное) Новосибирск, 2001
 12. Семенов Ю.И. Введение в науку философии. В 6-ти книгах. – М., 2013.
 13. Семенов Ю.И. Философия истории от истоков до наших дней: Основные проблемы и концепции. – М., 1999.
 14. Сербиненко В.В. Русская философия. М., 2005.
 15. Современная западная философия. Словарь. – М., 1991.
 16. Соколов В.В. Средневековая философия. – М., 1979.
 17. Философия науки / Под ред. А.И. Липкина. – М., 2007, 2014.

Математическое моделирование в фотонике

Цель дисциплины:

изучение методов математического моделирования, применяющихся для решения задач

фотоники и лазерной физики.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с современными методами математического моделирования;
- введение в среду Mathematica и MATLAB;
- решение классических задач волоконной оптики, лазерной физики, фотоники.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

математический аппарат основных методов математического моделирования.

Уметь:

решать классические задачи волоконной оптики, лазерной физики, фотоники.

Владеть:

моделированием в средах MATLAB, Mathematica, COMSOL.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Вводная лекция.
- ОДУ. Работа с массивами.
- Моды волоконного световода.
- Скоростные уравнения.
- Генерация второй гармоники.
- Фазовый синхронизм в НЛО кристаллах.
- SSFT.
- FFT-BPM.
- Метод Релея-Ритца.
- Метод Конечных Элементов. FEM.
- Метод Граничных Элементов. BEM.

Основная литература:

1. Принципы лазеров [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / О. Звелто ; пер. с англ. Д. Н. Козлова [и др.] ; под науч. ред. Т. А. Шмаонова ; рус. пер. перераб. и доп. при участии автора книги .— 4-е изд. — СПб. : Лань, 2008 .— 720 с.
2. Дмитриев В.Г., Тарасов Л.В – Прикладная нелинейная оптика, 2004

3. Kawano K., Kito T. – Introduction to optical waveguide analysis, 2001
4. Бреббия К. – Метод граничных элементов, 1987
5. Агравал Г. – Нелинейная волоконная оптика, 1996.

Полупроводниковые лазеры

Цель дисциплины:

- изучение физических основ, устройства и принципа работы полупроводниковых лазеров.

Задачи дисциплины:

- Изучение свойств полупроводниковых гетероструктур;
- Изучение устройства и свойств различных типов полупроводниковых лазеров, изготовленных на основе гетероструктур.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

Устройство и принцип работы полупроводниковых лазеров

Назначение и область применения полупроводниковых лазеров

Уметь:

Понимать и анализировать современную научную литературу по полупроводниковым лазерам

Владеть:

Теоретическими аспектами описания свойств полупроводников и полупроводниковых гетероструктур.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Электронно-дырочный (p-n) переход
- Двойная гетероструктура p-n-p+
- Физические принципы работы полупроводниковых лазеров
- Мощные полупроводниковые лазерные диоды
- Полупроводниковые лазеры с обратной связью
- Особенности и устройство различных типов полупроводниковых лазеров

Основная литература:

1. Полупроводниковые лазеры [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. П. Грибковский .— Минск : Университетское, 1988 .— 304с.
2. Ю Питер, М. Кардона. Основы физики полупроводников. Пер. с англ. И. И. Решиной. Под ред. Б. П. Захарчени. — 3-е изд. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002.
3. Zh. I. Alferov, Semiconductor heterostructures: Physical processes and applications. MIR 1989.
4. Шур М. Физика полупроводниковых приборов. В 2-х томах. Пер. с англ. М.: Мир, 1992.
5. W. W. Chow and S. W. Koch. Semiconductor-Laser Fundamentals. Springer, Berlin 1999.
6. J. Carroll, J. Whiteaway and D. Plumb. Distributed feedback semiconductor lasers. The Institution of Electrical Engineers, London UK, 1998.
7. L. A. Coldren and S. W. Corzine. Diode Lasers and Photonic Integrated Circuits. John Wiley & Sons, New York 1995.
8. Advances in Semiconductor Lasers., edited by J. J. Coleman, A. C. Bryce and C. Jagadish, Elsevier Ltd 2012.
9. Ж. И. Алферов. «Двойные гетероструктуры: концепции и применения в физике, электронике и технологии» // УФН, Т.172, № 9, с.1068-1086, 2002.
10. Г. Крёмер, «Квазиэлектрическое поле и разрывы зон. Обучение электронов новым фокусам» // УФН, Т.172, № 9, с.1087-1101, 2002.
11. Д. С. Килби, “Возможное становится реальным: изобретение интегральных схем” // УФН, Т.172, № 9, с.1102-1109, 2002.
12. Ж. И. Алферов, «История и будущее полупроводниковых гетероструктур» // ФТП, Т.32, №1, с.3–18, 1998.
13. Леденцов Н.Н., Устинов В.М., Щукин В.А., Копьев П.С., Алферов Ж.И., Бимберг Д., «Гетероструктуры с квантовыми точками: получение, свойства, лазеры» // ФТП, Т.32, №4, с.385–410, 1998.

Семинар по фотонике

Цель дисциплины:

Приобретение теоретических знаний в области фотоники, включая квантовой электронику,

интегральную и нелинейную оптику.

Задачи дисциплины:

- Знакомство с нелинейными преобразованиями излучения;
- Получение знаний для осмысленного разрушения кристаллов;
- Понятия о лазерной колориметрии.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- Теоретические основы комбинационного и вынужденного рассеяния.
- Принципы генерации гармоник.
- Основы разрушения кристаллов.
- Основы измерения термических коэффициентов в кристаллах.

Уметь:

- Самостоятельно изучать литературу и научные статьи по фотонике.
- Разбираться в основных методах, используемых в квантовой электронике, нелинейной, волоконной и интегральной оптике.

Владеть:

- Теоретическими моделями, используемыми для описания процессов и явлений различных областей фотоники.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Нелинейное преобразование лазерного излучения в волоконных световодах
- Нелинейное преобразование излучения в кристаллах
- Лазерная колориметрия
- Физические принципы генерации импульсного лазерного излучения пикосекундной длительности
- Физические принципы генерации лазерного излучения фемтосекундной длительности
- Оптическое разрушение кристаллов в условиях нелинейного применения лазерного излучения
- Образование точечных дефектов в кристалле в условиях генерации УФ излучения

Основная литература:

1. Спектроскопия волоконных световодов [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ю. Н. Пырков ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т), Каф. волоконной оптики .— М. : МФТИ, 2007 .— 56 с.
2. Springer Handbook of Lasers and Optics, Frank Träger, 2007.

Современные проблемы естествознания и устойчивого развития.

Теоретическая физика

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 спиновдальных 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.

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.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Корреляции, отклик, флуктуационно-диссипационная теорема.
- Модель перколяции.
- Ренормализационная группа.
- Сдача заданий
- Система с разрушением.
- Скейлинг-поведение. Эффект конечного размера системы. Кросс-овер эффекты. Гомогенные функции и ренормализационная группа как источники скейлинг-поведения.
- Теория фазовых переходов первого и второго рода. Модель Изинга.
- Формализм статистической физики неравновесных состояний.
- Фрактальные множества.

Основная литература:

1. Абаимов С.Г. Статистическая физика сложных систем. – М.: УРСС, 2011.
2. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Статистическая физика. Ч. 1. – М.: Физматлит, 2001.
3. Белоусов Ю.М., Бурмистров С.Н., Тернов А.И., Задачи по теоретической физике, – Долгопрудный: Интеллект, 2013.

Современные проблемы фотоники

Цель дисциплины:

Изучение современных направлений и проблем фотоники.

Задачи дисциплины:

- Изучение оптического разрушения кристаллов.
- Изучение физики фотонных кристаллов и микроструктурных оптических волокон;

- Знакомство с нанофотоникой;

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

Теоретические основы физики фотонных кристаллов и микроструктурных волокон.

Теоретические основы физики оптического разрушения кристаллов

Уметь:

Ориентироваться в современных направлениях фотоники

Владеть:

Представлением о современных проблемах фотоники

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Волноводная фотоника
- Фотонные кристаллы
- Микроструктурированные волокна
- Оптическое разрушение волокон и кристаллов
- Оптическое разрушение волокон и кристаллов
- Оптика наночастиц Оптика квантовых ям, сверхрешёток и квантовых точек

Основная литература:

1. Физические основы фотоники [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. А. Астапенко ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— М. : МФТИ, 2005 .— 104 с.
2. В.Ф. Шабанов, С.Я. Ветров, А.В. Шабанов. Оптика реальных фотонных кристаллов, жидкокристаллические дефекты, неоднородности. СО РАН Новосибирск. 2005.
3. Манцызов Б.И. Когерентная и нелинейная оптика фотонных кристаллов: учебное пособие. М.: Физматлит, 2009.
4. Фотонные кристаллы и нанокompозиты: структурообразование, оптические и диэлектрические свойства. Под ред. В.Ф. Шабанов, В.А. Зырянов, СО РАН Новосибирск, 2009.
5. С.В. Гапоненко, Н.Н. Розанов, Е.Л. Ивченко, А.В. Федоров, А.В. Баранов, А.М. Бонч-Бруевич, Т.А. Вартамян, С.Г. Пржибельский. Оптика Наноструктур. Под редакцией А.В. Федорова, СПб «Недра», 2005.

6. J. Ye, S.T. Cundiff. Femtosecond optical frequency comb technology, Principle, Operation and Application. Springer Media Inc. Boston 2005.
7. R.M. Wood, Laser-induced damage of optical materials / IOP publishing LTD, Bristol, UK, 2003.
8. Данилейко Ю.К., Маненков Ю.К., Нечитайло А.А., Лазерное разрушение и рассеяние света в твёрдых прозрачных диэлектриках / М.: «Наука», 1978.
9. Маненков А.А., Прохоров А.М., “Лазерное разрушение прозрачных твёрдых тел” // УФН, Т. 148, No. 1, С. 179–211, (1986).
10. S.V. Gaponenko. Introduction to Nanophotonics. Cambridge University Press, New York 2010.
11. Silicon Nanophotonics, Basic Principles Status and Perspective. Edited by L. Khriachtév Pan Stanford Publishing Pte. Ltd. 2009
12. Le Nguyen Binh. Guided Wave Photonics Fundamentals and Applications with MATLAB. CRC Press Taylor & Francis Group LLC 2012.

Современные проблемы электроники

Цель дисциплины:

Изучение современных направлений в исследовании твердотельных структур и создании на их основе принципиально новой электронной компонентной базы.

Задачи дисциплины:

- Знакомство с современными физическими объектами, актуальными для фундаментальных и прикладных исследований.
- Изучение физических моделей, описывающих эффекты в этих объектах
- Изучение практических проблем, на решение которых могут быть направлены прикладные научные разработки в области физики твердого тела.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

Основные актуальные научные направления в области создания твердотельных структур для

новой элементной базы микро- и нанoeлектроники, а также ориентироваться в актуальных направлениях научных исследований и перспективных эффектах в различных твердотельных структурах.

Уметь:

Работать с научной литературой по физике твердого тела и понимать содержание оригинальных научных статей в периодических изданиях.

Применять знания, полученные в курсах «Теоретической физика. Основы квантовой механики», «Физика твердого тела» и «Электронные свойства твердых тел» для понимания эффектов и их физических моделей в современных твердотельных структурах.

Излагать свои мысли и доводы, пользуясь грамотным техническим языком и научной терминологией.

Владеть:

Профессиональной терминологией, теоретическими моделями, описывающими основные эффекты в твердотельных структурах.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- 1. Детекторы субмиллиметрового и терагерцового диапазонов
- 2. Способы генерации субмиллиметрового и терагерцового диапазонов
- 3. Плазмоны и наноплазмоника
- 4. Низкоразмерные электронные структуры. РТД,
- 5. Низкоразмерные электронные структуры. Полевые транзисторы с двумерным электронным газом.
- 6. Графен и его свойства.
- 7. Основные методы просвечивающей микроскопии электронной микроскопии сверхвысокого разрешения
- 8. Краевые состояния в графене. Топологические изоляторы
- 9. Однофотонные детекторы
- 10. Датчики магнитного поля на основе ВТСП-сквидов нового поколения
- 11. Переключатели на основе нанодиодов Шоттки
- 12. Сверхпроводниковые метаматериалы.
- 13. NV-центры в алмазе

Основная литература:

1. R.L. Richards. Bolometers for infrared and millimeter waves. J. Appl. Phys. 76 (1), 1 July 1994
2. Д.И. Трубецков, А.И. Храмов, Лекции по СВЧ-электронике для физиков, Москва,

Физматлит, 2003

3. А.Я. Шик, Л.В. Бакуева, Физика низкоразмерных систем, Санкт-Петербург, «Наука», 2001

4. В.В. Климов. Наноплазмоника. Москва, Физматлит, 2010.

5. А.А. Щука. Наноэлектроника. Москва, Физматкнига, 2007

6. В.В. Шмидт. Введение в физику сверхпроводников. Москва, МЦНМО, 2000.

Физика твердотельных и волоконных лазеров

Цель дисциплины:

углубление и систематизация знаний физики твердотельных и волоконных лазеров.

Задачи дисциплины:

- дать студентам необходимые знания физики твердотельных и волоконных лазеров;
- сформировать у студентов склонность к самостоятельному решению задач физики волоконных лазеров аналитическими и численными методами;
- способствовать скорейшему вовлечению студентов в разработки, выполняемые в базовой организации.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

Основные типы лазеров и их применения; подходы к описанию взаимодействия излучения с веществом; спектроскопические свойства основных активных сред, используемых в волоконных лазерах; механизмы уширения линии перехода в различных средах; способы описания динамики лазерного излучения, основные динамические уравнения; методы создания инверсии населённости в активных средах лазеров; влияние и способ описания шумов в оптических усилителях; оптику гауссовых пучков, описание качества пучка лазерного излучения; переходные процессы в лазерах, релаксационные колебания; механизмы получения ультракоротких импульсов в лазерах; нелинейные эффекты, возникающие в волоконных лазерах.

Уметь:

Рассчитывать параметры резонаторов волоконных лазеров; моделировать усиление.

непрерывных и импульсных сигналов в оптическом усилителе; измерять сечения поглощения и люминесценции в волоконных световодах, легированных редкоземельными ионами.

Владеть:

Методами математического моделирования.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Обзор основных типов лазеров.
- Взаимодействие излучения с веществом. Спонтанные и вынужденные переходы.
- Спектроскопия активной среды.
- Усиление и поглощение в активной среде
- Лазерная генерация.
- Резонаторы твердотельных и волоконных лазеров.
- Резонаторы твердотельных и волоконных лазеров.
- Оптика гауссовых пучков.
- Шумы квантового усилителя.
- Основные явления динамики лазеров.
- Нелинейные эффекты в волоконных лазерах

Основная литература:

1. Принципы лазеров [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / О. Звелто ; пер. с англ. Д. Н. Козлова [и др.] ; под науч. ред. Т. А. Шмаонова ; рус. пер. перераб. и доп. при участии автора книги .— 4-е изд. — СПб. : Лань, 2008 .— 720 с.
2. Н.В. Карлов. Лекции по квантовой электронике. М.: Наука, 1988.
3. А.Н. Пихтин. Оптическая и квантовая электроника. М.: Высшая школа, 2001.
4. Г. Агравал. «Нелинейная волоконная оптика», М.: Мир, 1993.
5. M.J.F. Diggonet "Rare-earth-doped fiber lasers and amplifiers". 2nd ed. Taylor & Francis, 2001.
6. P. W. Milonni, J.H. Eberley. Laser Physics. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, New Jersey. 2010.