

03.04.01 Прикладные математика и физика

Очная форма обучения, 2017 года набора

Аннотации рабочих программ дисциплин

Аналитическая химия

Цель дисциплины:

освоение студентами основных приемов и методов количественного химического анализа

Задачи дисциплины:

Основными задачами курса является формирование у студентов следующих умений и навыков:

- аккуратности и точности при проведении эксперимента
- работы с аналитической посудой
- работы с химическими веществами
- по приготовлению растворов точных концентраций
- титриметрического анализа
- гравиметрического анализа
- фотометрического анализа

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные методы количественного химического анализа (гравиметрический, титриметрический, фотометрический и т.д.)
- правила работы в аналитической лаборатории
- методы обработки данных количественного химического анализа

Уметь:

1) работать с лабораторным аналитическим оборудованием:

- аналитическими весами
- рН-метром

- фотоэлектроколориметром
- термостатами
- аналитической посудой и приспособлениями
- бюретками
- стандартными образцами и стандарт-титрами

2) приготавливать:

- растворы заданных (точных) концентраций

3) определять:

- концентрации веществ в растворах, материалах, средах в широких диапазонах

4) выбирать методики количественного химического анализа

Владеть:

методами:

- титриметрического анализа
- фотометрического анализа
- гравиметрического анализа
- обработки результатов количественного химического анализа

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Сведения о количественном химическом анализе. Аналитическая посуда и средства измерений.
- Титриметрические методы анализа. Кислотно-основное титрование.
- Комплексонометрическое титрование
- Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия. Йодометрия.
- Фотометрический анализ
- Гравиметрический анализ
- Промежуточная аттестация (зачет)

Основная литература:

1. Практический курс общей химии [Текст] = учеб. пособие для студентов вузов по направлению "Прикладные математика и физика" / М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) ; [В. В. Зеленцов и др.] .— 4-е изд., испр. и доп. — М. : МФТИ, 2012 .— 305 с.
2. Методические указания к лабораторным работам по курсу "Аналитическая химия".

Фотометрические методы анализа/ сост.: Л.А. Латышева, Г.М. Болейко, О.Г. Карманова, В.С. Талисманов. - М.: МФТИ, 2017, - 22 с.

3. Методические указания к лабораторным работам по курсу "Аналитическая химия".

Титриметрические методы анализа/ сост.: Г.М. Болейко, О.Г. Карманова, В.С. Талисманов. - М.: МФТИ, 2016, - 42 с.

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 (отделения);
14. общие сведения о ядерном, химическом, биологическом и зажигательном оружии, средствах

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;
5. определять по карте координаты целей;

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
- Общевоинская 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.

Интернет-технологии в поиске и распространении учебно-научной информации

Цель дисциплины:

Целью является обучение студентов методам определения перспективных направлений научного поиска и информационных источников для аналитического поиска в избранной для специализации предметной области.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами базовых знаний в области Web-технологий, Интернет, эргономики, поиска информации, защиты информации, защиты интеллектуальной собственности;
- приобретение теоретических знаний и практических навыков в области анализа Интернет-проектов;
- оказание консультаций и помощи студентам в организации собственных Интернет-проектов, посвященных научно-исследовательской и инновационной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- основные понятия и термины в теории информации, работе поисковых систем, новостных сайтов, эргономике, защите информации;
- схемы распространения научно-учебной информации;
- основные правовые акты, регулирующие деятельность в Интернет;
- методы защиты интеллектуальной собственности;
- виды конфиденциальной информации, персональных данных, способы их защиты;
- виды правонарушений в Интернет, методы и средства защиты от них.

Уметь:

- эффективно искать литературу и другую специальную информацию в избранной области науки и техники;
- определять цели, аудиторию, позиционирование, бизнес-модель работы Web-проекта;
- создавать новости по избранной тематике;
- составлять семантическое ядро Web-сайта и анализировать его;
- пользоваться специализированными базами данных в избранной области науки;
- проводить патентный поиск;
- создавать и продвигать собственный Интернет-проект.

Владеть:

- навыками сбора, систематизации и анализа научно-технической и другой профессиональной информации;
- навыками самостоятельной работы в лаборатории и Интернет;
- навыками организации совместной работы над Интернет-проектом, управлении коллективом.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение в курс
- Информационная безопасность
- Конфиденциальная информация
- Общение в Интернет
- Поиск и распространение новостей в Интернет
- Поисковые системы
- Право и Интернет
- Схемы распространения информации
- Схемы создания информации

Основная литература:

1. Колисниченко Д.Н., Поисковые системы и продвижение сайтов в Интернете. – Изд-во «Диалектика», 2007.
2. Ашманов И., Иванов А. и др., Оптимизация и продвижение сайтов в поисковых системах. – Изд-во «Питер», 2011. – 464 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 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.

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;

– понятным и методологическим аппаратом междисциплинарных подходов в науке.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Возникновение и развитие науки на Западе и на Востоке
- Методология научного и философского познания
- Современная философия о проблемах естественнонаучного знания
- Современная философия о проблемах естественнонаучного знания
- Современная философия о проблемах социального и гуманитарного знания
- Наука, религия, философия
- Проблема кризиса культуры в научном и философском дискурсе
- Наука и философия о природе сознания

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

Магнитная гидродинамика

Цель дисциплины:

изучение методов теоретических исследований течений электропроводной жидкости в магнитном поле и применения этих методов для решения фундаментальных и прикладных задач.

Задачи дисциплины:

- объединение уравнений электродинамики и гидродинамики в замкнутую систему уравнений электромагнитной гидродинамики;
- формулировка магнитогидродинамического приближения, рассмотрение свойств уравнений магнитной гидродинамики и определение критериев подобия;
- рассмотрение фундаментальных проблем магнитной гидродинамики - поверхностей разрыва, волновых процессов и устойчивости равновесных конфигураций;
- решение прикладных задач: о течениях в магнитогидродинамических каналах, пограничных слоях и краевых электродинамических эффектах.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- ☐ фундаментальные понятия, законы, теории классической и современной физики;
- ☐ порядки численных величин, характерные для различных разделов электродинамики и гидродинамики;
- ☐ современные проблемы теплофизики, энергетики, физики земли, математики;
- ☐ основы термодинамики, молекулярной физики, физики плазмы, газовой динамики,

- ☒ методы решения задач математической физики,
- ☒ прикладные проблемы энергетики, авиационно-космических технологий.

Уметь:

- ☒ 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.

Владеть:

- ☒ культурой постановки и моделирования физических задач;
- ☒ навыками грамотной обработки результатов экспериментов и сопоставления с теоретическими и литературными данными;
- ☒ практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Уравнения электродинамики
- Уравнения магнитной гидродинамики
- Поверхности разрыва
- Магнитогидродинамические волны
- Магнитостатика
- Неустойчивость скинированного z-пинча
- Задача Гартмана
- Квазиодномерное приближение
- Обращение воздействий в магнитной гидродинамике
- Течение у стенок каналов
- Вторичные течения
- Концевые электродинамические эффекты

Основная литература:

1. Юрий Магда. UNIX. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2006.
2. Дейтел Х.М., Дейтел П.Дж. Как программировать на С. М.: Бином, 2009.

Основы газодинамики

Цель дисциплины:

- изучение основных законов газодинамики невязкого и вязкого газа, различных явлений, описываемых этими законами и применений этих законов для решения практических задач.

Задачи дисциплины:

- получение представлений о круге задач, решаемых в рамках механики сплошной среды;
- вывод и изучение основных уравнений газовой динамики невязкого и вязкого газа;
- изучение основных автомодельных решений уравнений газовой динамики, включая волну Римана, прямой и косой скачок;
- изучение дозвуковых и сверхзвуковых одномерных и плоских течений;
- получение представлений о численных методах решения уравнений газовой динамики;
- получение представлений о применении законов гидродинамики для решения практических задач.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- ☐ законы сохранения массы, импульса и энергии в газодинамике в дифференциальной и интегральной формах;
- ☐ уравнения Гюгонио для прямого скачка;
- ☐ инварианты Римана;
- ☐ решение задачи о распаде произвольного разрыва;
- ☐ уравнение Навье-Стокса;
- ☐ кинетическое уравнение Больцмана.

Уметь:

- ☐ выводить уравнения газовой динамики невязкого и вязкого газа и преобразовывать их к виду законов сохранения;
- ☐ выводить уравнения Гюгонио для прямого скачка и оценивать параметры вещества за фронтом ударной волны;

- ☒ выводить инварианты Римана и уметь ими пользоваться для решения задач методом характеристик;
- ☒ качественно представлять себе поведение различных характеристик (плотности, давления, скорости) в волне Римана и ударной волне;
- ☒ находить качественное решение задачи о распаде произвольного разрыва;
- ☒ изображать детонационную ударную адиабату и точку Чепмена-Жуге;
- ☒ качественно изображать двумерные стационарные течения.

Владеть:

- ☒ навыками решения автомодельных задач газовой динамики;
- ☒ навыками качественного изображения характеристик при изоэнтропическом течении;
- ☒ практикой качественного решения задачи о распаде разрыва для качественного анализа ударно-волновых экспериментов;
- ☒ практикой решения одномерных газодинамических задач с помощью Web-интерфейса базы данных ударно-волновых экспериментов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Вывод уравнений газовой динамики
- Вязкость и теплопроводность
- Кинетическое уравнение и его связь с гидродинамикой
- Гиперболические системы квазилинейных уравнений
- Ударные волны и уравнения Гюгонио
- Плоское изоэнтропическое течение
- Центрированная волна разрежения
- Задача о распаде произвольного разрыва
- Детонация в газах
- Структура фронта ударной волны
- Неустойчивости в течениях газов
- Двумерное стационарное течение

Основная литература:

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Т. VI. Гидродинамика. М.: Физматлит, 2003. 736 с.
2. Куропатенко В.Ф. Модели механики сплошных сред. Челябинск: Челяб. гос. ун-т, 2007. 303 с.
3. Зельдович Я.Б., Райзер Ю.П.. Физика ударных волн и высокотемпературных гидродинамических явлений. М.: Физматлит. Изд. 3., 656 с., 2008.

Семинар по физике высокотемпературных процессов

Цель дисциплины:

- семинар предназначен для развития у студентов способности квалифицированно ориентироваться в современной научной литературе, а также внятно и аргументировано излагать свои соображения по научным вопросам. В этом смысле семинар является первым шагом реальной профессиональной ориентации будущих научных работников в области экспериментальной и теоретической физики.

Задачи дисциплины:

- сформировать у студентов навыки работы с научной литературой, ознакомить студентов с современными научными исследованиями в области физики высокотемпературных процессов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- наименования основных периодических отечественных и зарубежных научных изданий, в которых публикуются результаты исследований по физике высокотемпературных процессов;

- основные реферативные журналы и поисковые системы;

- современные научные проблемы по тематике дисциплины.

Уметь:

- находить научные статьи по заданной тематике;

- пользоваться реферативными журналами и поисковыми системами;

- составлять литературные обзоры;

- делать доклады по литературному обзору;

- оформлять тезисы конференций, научные статьи;

- рецензировать статьи, тезисы, авторефераты;

- анализировать научные доклады.

Владеть:

- приемами поиска научной информации;

- приемами изложения в письменном и устном видах результатов научных исследований.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Семинар по физике высокотемпературных процессов
- Семинар по физике высокотемпературных процессов

Основная литература:

Журналы, обязательные к изучению:

1. Physical Review Letters
2. Журнал экспериментальной и теоретической физики
3. The Journal of Chemical Physics
4. Physical Chemistry Chemical Physics
5. Acta Materialia
6. Natur

Термодинамика конденсированного состояния

Цель дисциплины:

- изучение экспериментальных и теоретических методов исследований термодинамических свойств конденсированного вещества при высоких давлениях и температурах, полуэмпирических методов расчета и применению полученных знаний на практике.

Задачи дисциплины:

- изучение экспериментальных методов исследования при высоких давлениях и температурах,
- ознакомление с первопринципными методами расчета термодинамических свойств конденсированного вещества;
- изучение математических и физических требований к уравнениям состояния для практических расчетов, изучение принципов построения полуэмпирических уравнений состояния;
- формирование у магистрантов способности оперировать полученными знаниями для оценок термодинамических свойств вещества, ставить задачи и уметь планировать исследования при высоких давлениях и температурах.

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, химии, математики;
- ☑ основы физики твердого тела, жидкого состояния, плазмы, ударных волн в конденсированных средах;
- ☑ экспериментальные методы исследований термодинамических свойств веществ при высоких давлениях и температурах;
- ☑ теоретические методы расчета термодинамических свойств веществ при высоких давлениях и температурах;
- ☑ практические требования к уравнениям состояния и принципы построения полуэмпирических моделей уравнений состояния.

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;
- ☑ работать на современном, в том числе и уникальном экспериментальном оборудовании;
- ☑ эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и экспериментальных результатов.

Владеть:

- ☑ навыками освоения большого объема информации;
- ☑ навыками самостоятельной работы в лаборатории;
- ☑ культурой постановки и моделирования физических задач;
- ☑ навыками грамотной обработки результатов экспериментов и сопоставления с теоретическими и литературными данными;

- ☒ практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач;
- ☒ навыками выполнения оценок термодинамических свойств вещества при высоких давлениях и температурах для анализа процессов в экстремальных условиях.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Метод ударного сжатия
- Методы расчета твердой фазы
- Модели жидкого состояния
- Модели плазмы
- Основные понятия физики высоких давлений
- Реальные уравнения состояния в практике
- Сопоставление теоретических методов
- Сопоставление экспериментальных методов.
- Статические методы исследований.
- Табличные уравнения состояния
- Теоретические методы расчета свойств твердого тела
- Учет эффектов ангармонизма тепловых колебаний атом и электронов проводимости
- Электрический взрыв проводников.

Основная литература:

1. Зельдович Я.Б., Райзер Ю.П. Физика ударных волн и высокотемпературных гидродинамических явлений. М.: Физматлит. Изд. 3., 656 с., 2008.
2. Ландау, Л. Д., Лифшиц, Е. М. Статистическая физика. Часть 1: Учебное пособие для вузов. — М.: Физматлит, 2010. — 616 с.
3. Фортов В. Е. Экстремальные состояния вещества. М. : Физматлит, 304 с., 2009.
4. Жерноклетов М.В. Методы исследования свойств материалов при интенсивных динамических нагрузках. Саров, 403 с., 2003.

Физико-химические процессы в газодинамике

Цель дисциплины:

- изучение теоретических основ и ознакомление с экспериментальными методами исследования

физико-химических процессов, происходящих в ударных волнах и в сверхзвуковых расширяющихся потоках высокоэнтальпийного газа.

Задачи дисциплины:

☒ ознакомление с особенностями газодинамических процессов, с участием релаксирующих газовых смесей, с замедленным возбуждением внутренних степеней свободы атомов и молекул, с иерархией характерных времен релаксационных процессов, с механизмами влияния релаксационных процессов на газодинамические параметры;

☒ ознакомление с существующими теоретическими и эмпирическими моделями расчета характерных времен релаксационных процессов в газах;

☒ формирование способности оперировать полученными знаниями для оценок характерных времен релаксационных процессов в задачах газодинамики, выбора приближений и моделей для постановки и проведения исследования газодинамических процессов.

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, химии, математики;

☒ основы молекулярной физики, химической кинетики и термодинамики, физики плазмы, ударных волн;

☒ экспериментальные методы исследования релаксационных свойств газов и газовых смесей;

☒ теоретические подходы к расчету характерных времен релаксационных процессов в газовых смесях;

☒ современные модели описания релаксационных процессов в газах и подходы к описанию газодинамических процессов.

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;
- ☒ работать на современном, в том числе и уникальном экспериментальном оборудовании;
- ☒ эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и экспериментальных результатов.

Владеть:

- ☒ навыками освоения большого объема информации;
- ☒ навыками самостоятельной работы в лаборатории;
- ☒ культурой постановки и моделирования физических задач;
- ☒ навыками грамотной обработки результатов экспериментов и сопоставления с теоретическими и литературными данными;
- ☒ практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач;
- ☒ навыками выполнения оценок характерных времен релаксационных процессов в газодинамических процессах с участием высокоэнтальпийных газов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Ангармонические колебания молекул, релаксация многоатомных молекул
- Вращательная релаксация
- Газодинамика с переносом излучения
- Диссоциация и рекомбинация
- Диффузионное приближение и лучистая теплопроводность
- Ионизация и рекомбинация в газах
- Колебательная релаксация
- Перенос излучения
- Поступательная релаксация
- Релаксационные процессы
- Ударные волны докритической и сверхкритической амплитуд
- Химические реакции в зоне ударной волны

Основная литература:

1. Зельдович Я.Б., Райзер Ю.П.. Физика ударных волн и высокотемпературных

гидродинамических явлений. М.: Физматлит. Изд. 3., 656 с., 2008.

2. Райзер Ю.П. Физика газового разряда. М.: Интеллект, 2009.

Физико-химические процессы в газоразрядной плазме

Цель дисциплины:

- изучение способов создания газовых разрядов, экспериментальных и теоретических методов исследования физико-химических процессов, как в равновесной, и в неравновесной плазме, и применение полученных знаний при создании и применении газоразрядных технологий.

Задачи дисциплины:

- изучение методов создания равновесной и неравновесной плазмы с заданными параметрами с помощью газовых разрядов различных типов;
- ознакомление с научными основами применения газоразрядной плазмы в технологических процессах и в исследовательских целях;
- ознакомление с физико-техническими требованиями к методам создания плазмы для практических применений, изучение основных принципов использования физико-химических процессов для диагностики плазмы и при развитии технологий;
- формирование у магистрантов способности использовать полученные знания при применении современных плазменных технологий, умение планировать исследования плазмы в широком диапазоне температур и давлений.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- ☑ основные элементарные процессы в плазме;
- ☑ процессы взаимодействия постоянного и переменного электрических полей с электронами плазмы;
- ☑ основные требования к физико-химическим процессам в плазме при их практическом использовании;

- ☒ основы диагностики газоразрядной плазмы;
- ☒ основные типы газовых разрядов, получаемых в лабораторных условиях;
- ☒ способы получения равновесной и неравновесной плазмы;
- ☒ особенности электрического пробоя в электрических полях различной частоты;
- ☒ методы определения параметров плазмы из электрических характеристик газовых разрядов;
- ☒ теоретические методы расчета параметров газоразрядной плазмы;
- ☒ практические требования к газовым разрядам и принципы использования их в технологиях.

Уметь:

- ☒ определять какие физико-химические процессы существенны при использовании газового разряда в приложениях;
- ☒ пользоваться своими знаниями для выбора параметров газовых разрядов в исследовательских, прикладных и технологических задачах;
- ☒ уметь выбирать методы диагностики при исследовании плазмы газовых разрядов;
- ☒ делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;
- ☒ производить численные оценки параметров газоразрядной плазмы по порядку величины;
- ☒ видеть в задачах использования плазмы основные физико-химические процессы, определяющие эффективность газовых разрядов;
- ☒ осваивать теоретические подходы к исследованию плазмы и новые экспериментальные методики;
- ☒ работать на современном, в том числе и уникальном экспериментальном оборудовании;
- ☒ эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и экспериментальных результатов.

Владеть:

- ☒ навыками работы с литературой по плазме и газовому разряду;
- ☒ навыками самостоятельной работы в лаборатории, в библиотеке и Интернете;
- ☒ культурой постановки и проведения эксперимента при использовании газового разряда;
- ☒ навыками выбора методов диагностики газоразрядных процессов;
- ☒ навыками грамотной обработки результатов экспериментов и сопоставления с теоретическими и литературными данными;
- ☒ практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач;
- ☒ навыками оценки параметров плазмы и скорости основных физико-химических процессов в газовом разряде.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Вторичная эмиссия
- ВЧ-разряд и СВЧ-разряд
- Дуговые разряды
- Коронный разряд
- Общие сведения о пробое в газе
- Пробой при высоком перенапряжении
- СВЧ-пробой
- Стримерный пробой
- Типы радиационных переходов, испускание и поглощение
- Тлеющий разряд
- Уширение спектральных линий
- Эмиссия электронов из твердых тел
- Газоразрядная очистка газов от токсичных примесей
- Газоразрядные CO₂-лазеры
- Диагностика плазмы
- Дрейф заряженных частиц в поле
- Зарядка частиц в плазме
- Ионизационная перегревная неустойчивость
- Лазеры на самоограниченных переходах
- Неустойчивости тлеющего разряда
- Очистка газов от окислов
- Синтез озона в разряде
- Экцимерные лазеры
- Электромагнитные волны в плазме

Основная литература:

1. Райзер Ю.П. Физика газового разряда. М.: Интеллект, 2009.
2. Фортов В.Е., Храпак А.Г., Якубов И.Т. Физика неидеальной плазмы. М.: Физматлит, 2010.
3. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Том VIII. Электродинамика сплошных сред. М.: Физматлит, 2003

Экспериментальная магнитная гидродинамика

Цель дисциплины:

- изучение основных методов диагностики и средств создания плазменных потоков, движущихся в магнитном поле.

Задачи дисциплины:

- ☒ изучение методов создания магнитных полей, и плазменных потоков;
- ☒ изучение методов диагностики газодинамических параметров (плотности плазмы, давления на стенку, поля скоростей, электропроводности);
- ☒ изучение методов измерения электромагнитных параметров (плотности тока, напряженности электрического и магнитного полей);
- ☒ методические и инструментальные ошибки при таких измерениях;
- ☒ методы преодоления наводок в сильноточных установках.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- ☒ фундаментальные понятия, законы, теории классической и современной физики;
- ☒ порядки численных величин, характерные для различных разделов физики;
- ☒ способы преобразования неэлектрических величин в электрические сигналы;
- ☒ конкретные методические ошибки при измерениях этих величин в магнитной гидродинамике.

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;
- ☒ работать на современном, в том числе и уникальном экспериментальном оборудовании;
- ☒ использовать полученные знания для оценки качества получаемой экспериментальной информации.

Владеть:

- ☒ навыками освоения большого объема информации;
- ☒ навыками самостоятельной работы в лаборатории и Интернете;
- ☒ навыками грамотной обработки результатов экспериментов и сопоставления с

теоретическими и литературными данными;

□ основами экспериментального искусства получения достоверной информации.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Метод ударного сжатия
- Методы расчета твердой фазы
- Модели жидкого состояния
- Модели плазмы
- Основные понятия физики высоких давлений
- Сопоставление теоретических методов
- Сопоставление экспериментальных методов.
- Статические методы исследований.
- Табличные уравнения состояния
- Теоретические методы расчета свойств твердого тела
- Учет эффектов ангармонизма тепловых колебаний атом и электронов проводимости
- Электрический взрыв проводников.

Основная литература:

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Том VIII. Электродинамика сплошных сред. М.: Физматлит, 2003.
2. Райзер Ю.П. Физика газового разряда. М.: Интеллект, 2009.

Электрофизические процессы в импульсной энергетике

Цель дисциплины:

- изучение методов реализации новейших достижений сверхмощной импульсной электрофизики для создания экстремальных состояний вещества.

Задачи дисциплины:

- изучение принципов и схем временной компрессии импульсов электрического тока с целью повышения мощности на нагрузке до предельных значений;
- изучение различных методов накопления и преобразования энергии различных видов в электрическую с задачей создания предельно мощных систем (взрывные МГД-генераторы,

взрывомагнитные генераторы, пороховые МГД-генераторы, индуктивные и емкостные накопители, химические источники тока);

☒ применение мощных источников тока для создания сверхсильных магнитных полей, высокотемпературных плазменных потоков и ускорителей конденсированных тел.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

☒ фундаментальные понятия, законы, теории классической и современной физики;

☒ порядки численных величин, характерные для различных разделов физики;

☒ методы и средства получения экстремально высоких токов и напряжений;

☒ экспериментальные методы применения сверхмощных токов для создания предельных магнитных полей, высокоскоростных плазменных потоков и конденсированных сред.

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;

☒ работать на современном, в том числе и уникальном экспериментальном оборудовании;

☒ воспользоваться знаниями экспериментальных методов для получения экстремально высоких токов и напряжений для создания экспериментальных стендов.

Владеть:

☒ навыками освоения большого объема информации;

☒ навыками самостоятельной работы в лаборатории и Интернете;

☒ навыками грамотной обработки результатов экспериментов и сопоставления с теоретическими и литературными данными;

☒ навыками проектирования и оценочного моделирования электрофизических установок.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение в импульсную энергетику
- Емкостные накопители
- Импульсные преобразователи химической энергии в электрическую
- Индуктивные накопители
- Классификация импульсных источников энергии
- МГД-взрывные генераторы
- Мощные системы преобразователь-накопитель
- Обобщенные энергетические характеристики импульсных генераторов
- Обострители электрических импульсов (преобразователи мощности)
- Первичные виды энергии, используемые в импульсных преобразователях
- Электромагнитные преобразователи механической энергии в электрическую
- Электрохимический источник тока (аккумулятор)

Основная литература:

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Том VIII. Электродинамика сплошных сред. М.: Физматлит, 2003.
2. Райзер Ю.П. Физика газового разряда. М.: Интеллект, 2009.