

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.

Введение в динамику сплошных сред

Цель дисциплины:

- освоение студентами фундаментальных знаний в области гидродинамики и электродинамики жидкостей, газов и плазмы, изучение основных подходов к их описанию.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых представлений о методах описания процессов переноса вещества, импульса и энергии и динамики электромагнитного поля в различных физических системах на основе единого интегрирующего подхода, основанного на приближенном описании модели сплошной среды;
- формирование базовых знаний в области физики газовых процессов, основах гидродинамики и динамике электромагнитного поля в плазме и плазменноподобных средах;
- формирование практических подходов к решению общефизических задач на основе модели сплошной среды в приложении к изучаемым системам;
- формирование подходов к выполнению исследований студентами в области физики и химии плазмы в рамках выпускных работ на степень магистра.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- ☐ фундаментальные общефизические принципы, на основе которых строится описание динамики рассматриваемых сред;
- ☐ основные теоретические подходы и концепции в моделировании течений и динамики электромагнитного поля в системах, допускающих описание сплошной среды;

- ☒ основные теоретические и экспериментальные результаты приложений рассматриваемых теорий к конкретным системам: газам, жидкостям, плазме;
- ☒ пределы применимости рассматриваемых теорий и их конкретных приложений, и характерные численные значения рассматриваемых физических величин;
- ☒ современные физические и математические проблемы в рассматриваемой области знаний;
- ☒ постановку проблем физического моделирования сплошных сред.

Уметь:

- ☒ эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы;
- ☒ применять математический аппарат рассматриваемой теории для вывода практических важных следствий из неё;
- ☒ применять базовые общефизические принципы для решения задач, возникающих при описании рассматриваемых сред;
- ☒ абстрагироваться от несущественных влияний при моделировании реальных физических ситуаций;
- ☒ использовать гидродинамические модели для конкретных процессов и проводить необходимые расчеты в рамках построенной физической модели;
- ☒ применять рассматриваемые теоретические модели или их модификации в общем случае;
- ☒ моделировать процессы и анализировать модели с использованием информационных технологий.

Владеть:

- ☒ базовыми подходами к постановке и решению общефизических задач;
- ☒ основными математическими методами, характерными для теории сплошных сред;
- ☒ математическим моделированием физических задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Вихревое течение. Уравнение в замороженности.
- Волны в диспергирующих средах.
- Волны в сплошных средах. Неустойчивости Кельвина-Гельмгольца и Рэлея-Тэйлора.
- Гидродинамика: основные уравнения динамики сплошных сред.
- Динамика магнитного поля.
- Законы подобия в природе на примере уравнений гидродинамики.
- Нелинейные волны на примере одномерного течения сжимаемого газа.
- Основные положения электродинамики сплошных сред.

- Понятие о гидродинамической турбулентности.
- Течение жидкости при наличии вязкого трения.
- Течение идеальной жидкости.
- Транспортные явления: диффузия, теплопроводность.
- Ударные волны.
- Электромагнитные волны в плазме

Основная литература:

1. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. «Теоретическая физика»: том VI «Гидродинамика» М.: Физматлит, 2001. ISBN: 978-5-9221-0121-9.
2. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. «Теоретическая физика»: том VIII – «Электродинамика сплошных сред». – М.: Физматлит, 2001. ISBN: 978-5-9221-0123-3.
3. А.С. Кингсеп. «Введение в динамику сплошных сред» – М.: МФТИ, 2009. – ISBN 978-5-7417-0309-0.
4. Ю.П. Райзер «Введение в гидрогазодинамику и теорию ударных волн для физиков». – Долгопрудный: ИД «Интеллект», 2011. – ISBN 978-5-91559-084-6.

Введение в физику токамаков

Цель дисциплины:

освоение студентами фундаментальных знаний в области физики термоядерной плазмы в системах с магнитным удержанием, изучение основных подходов к их описанию.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области физики высокотемпературной плазмы и управляемого термоядерного синтеза, как дисциплины, интегрирующей общефизическую и общетеоретическую подготовку физиков и обеспечивающей технологические основы современных инновационных сфер деятельности;
- обучение студентов устройству, принципам работы, инженерному и аппаратному обеспечению современных установок «токамак»;

- формирование подходов к выполнению исследований студентами в области физики и химии плазмы в рамках выпускных работ на степень магистра.

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 физико-химического 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;
- ☐ использовать вероятностные модели для конкретных процессов и проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели;
- ☐ моделировать процессы и анализировать модели с использованием информационных технологий.

Владеть:

- ☐ научным методом как исходным принципом познания объективного мира;
- ☐ методологией выбора адекватных методов исследования (наблюдений, теоретических и экспериментальных методов исследований);
- ☐ системным анализом;
- ☐ логикой в научном творчестве;
- ☐ научной картиной мира;
- ☐ математическим моделированием физических задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Аксиально-симметричная тороидальная плазма.
- Баланс сил и вращение плазмы.
- Геометрия магнитного поля в токамаке
- Краевые моды плазмы токамака.
- МГД-модели устойчивости плазмы
- Проблемы стационарного токамака.
- Равновесие плазмы в токамаках и стеллараторах.
- Тороидальные эффекты и замыкание токов равновесия.
- Управление устойчивостью плазмы в токамаках.
- Устойчивость равновесия плазмы.

Основная литература:

1. К. Миямото. Основы физики плазмы и управляемого синтеза. М.: Физматлит, 2007.
2. Hender T.C., Wesley J.C., Bialek J. et al. Progress in the ITER Physics Basis, Chapter 3: MHD stability, operational limits and disruptions // Nucl. Fusion. 2007. V. 47. P. S128.
3. Бейтман Г. МГД неустойчивости. М.: Энергоиздат, 1982.

Введение в физическую кинетику плазмы

Цель дисциплины:

освоение студентами фундаментальных знаний в области кинетики разреженных газов и плазмы, изучение основных подходов к их описанию.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области физики микроскопических процессов в статистически неравновесных системах, как дисциплины, интегрирующей общефизическую и общетеоретическую подготовку физиков и обеспечивающей технологические основы современных инновационных сфер деятельности;
- обучение студентов принципам описания микроскопических процессов в газах и плазме;
- формирование подходов к выполнению исследований студентами в области физики и химии плазмы в рамках выпускных работ на степень магистра.

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 физико-химического 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;
- ☒ использовать вероятностные модели для конкретных процессов и проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели;
- ☒ моделировать процессы и анализировать модели с использованием информационных технологий.

Владеть:

- ☒ научным методом как исходным принципом познания объективного мира;
- ☒ методологией выбора адекватных методов исследования (наблюдений, теоретических и экспериментальных методов исследований);
- ☒ системным анализом;
- ☒ логикой в научном творчестве;
- ☒ научной картиной мира;
- ☒ математическим моделированием физических задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Задача Лоренца. Распределения Максвелла, Дрювестейна и Маргенау.
- Интеграл столкновений в формеи Бхатнагара-Гросса-Крука (*-приближение). Понятие о методе Чепмена-Энскога.
- Кинетика электронного газа в слабо ионизованной плазме, интеграл упругих столкновений.
- Модель сплошной среды, число Кнудсена.
- Обоснование кинетического уравнения. Цепочка Боголюбова.
- Остаточное межмолекулярное взаимодействие, интеграл столкновений Ландау, кулоновский логарифм.
- Релаксация, как производство энтропии.
- Самосогласованное поле в плазме, уравнение Власова.
- Сильно ионизованная плазма в магнитном поле.
- Статистическое описание механической системы многих частиц.
- Статистическое определение энтропии и необратимость
- Функция распределения в многокомпонентном газе. Многокомпонентная гидродинамика.

Основная литература:

1. В.П.Силин. Введение в кинетическую теорию газов. М.: изд. ФИАН, 1998.
2. Лифшиц Е.М., Питаевский, Л.П.. Теоретическая физика, том X: Физическая кинетика. изд.2 М.:Физматлит, 2007.

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, 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;
- 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 4т.] / 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

Семинар по физике и химии плазмы

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 и химии плазмы.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- наименования основных периодических отечественных и зарубежных научных изданий, в которых публикуются результаты исследований по физике и химии плазмы;
- 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;
- воспринимать научный доклад и анализировать его;
- задавать вопросы по научным докладам.

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 и химии плазмы
- Семинар по физике и химии плазмы

Основная литература:

Изучение статей по тематике физики плазмы, опубликованных в научных журналах:

1. "Физика плазмы"

2. "Журнал технической физики"

3. Physical Review E,

4. Physics of Plasmas

Физика химически активной плазмы

Цель дисциплины:

- освоение студентами фундаментальных знаний в области физики химически активной плазмы.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области физики химически активной плазмы, освоение студентами теоретических методов анализа плазменных явлений, проявляющихся как в экспериментальных установках, так и в природе;
- развитие у студентов творческого подхода к выбору методов теоретического анализа различных плазменных явлений;
- оказание помощи студентам в проведении собственных теоретических и экспериментальных исследований в области физики химически активной плазмы;

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- ☐ историю становления направления развития теоретической физики – физики плазмы;
- ☐ основные теоретические модели описания химически активной плазмы;
- ☐ пределы применимости гидродинамического и кинетического описания процессов в химически активной плазме;
- ☐ представление о равновесии плазмы;
- ☐ распространение магнитогиродинамических волн в плазме;
- ☐ потенциальные волны в плазме;
- ☐ неустойчивости плазмы;
- ☐ затухание волн в плазме;

☒ перенос вещества и энергии в плазме.

Уметь:

☒ быстро осваивать новые экспериментальные методы и теоретические модели в плазменных исследованиях;

☒ квалифицированно анализировать результаты экспериментальных и теоретических исследований;

☒ доводить до сведения научной общественности (выступление на семинарах, конференциях, публикации в научных журналах) результаты проведённой научной работы.

Владеть:

☒ навыками освоения большого объёма информации;

☒ навыками работы в коллективе лаборатории и самостоятельной работы;

☒ умением искать теоретические объяснения экспериментальным результатам и экспериментальные подтверждения теоретическим моделям.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Газоразрядные иллюстрации
- Кинетическое описание химически активной плазмы.
- МГД-уравнения многокомпонентной плазмы переменного состава.
- Общие положения, основные понятия и предмет.
- Простейшие течения неидеального газа.
- Конкретные примеры.
- Миграция заряда в слабоионизованном молекулярном газе, миграция энергии.
- Решение кинетического уравнения для электронного газа с учетом столкновительного члена.
- Химическая активность плазмы, обусловленная возбуждением колебательных состояний молекул.

Основная литература:

1. Франк-Каменецкий Д.А. Лекции по физике плазмы. Изд. дом Интеллект, 2008г.
2. Лифшиц Е.М, Питаевский Л.П., Физическая кинетика. Теор.физика,т.10, 2001.
3. Фортов В.Е. и др. Пылевая плазма. УФН май 2004г. т. 174, №5 с 495-544.
4. http://mipt.ru/study/net_libr/.

5. Игнатов А.М. Физические процессы в пылевой плазме. Физика плазмы 2005 г. т 31 №1 с 52-63. Basics of Dusty Plasma A. M. Ignatov p.46 abstract.
6. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц, -М.: Наука. Т. 8: Электродинамика сплошных сред, - 2005. -664 с.

Экспериментальные методы исследования плазмы

Цель дисциплины:

- ознакомление студентов с экспериментальными методами исследования плазмы.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области физики плазмы, освоение студентами теоретических методов анализа плазменных явлений, проявляющихся как в экспериментальных установках, так и в природе;
- развитие у студентов творческого подхода к выбору методов теоретического анализа различных плазменных явлений;
- оказание помощи студентам в проведении собственных теоретических и экспериментальных исследований в области физики плазмы.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- ☐ принципы построения стандартного измерительного тракта плазмофизической установки;
- ☐ общие системы уравнений плазмы;
- ☐ структуру диагностического комплекса большой термоядерной установки;
- ☐ особенности диагностического комплекса ИТЭР.

Уметь:

- ☐ быстро осваивать новые экспериментальные методы и теоретические модели в плазменных исследованиях;
- ☐ квалифицировано анализировать результаты экспериментальных и теоретических исследований;

- ☒ доводить до сведения научной общественности (выступление на семинарах, конференциях, публикации в научных журналах) результаты проведённой научной работы;
- ☒ проводить диагностику низкотемпературной плазмы.

Владеть:

- ☒ навыками освоения большого объёма информации;
- ☒ навыками работы в коллективе лаборатории и самостоятельной работы;
- ☒ умением искать теоретические объяснения экспериментальным результатам и экспериментальные подтверждения теоретическим моделям.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Аппаратура цифровой регистрации данных для диагностических комплексов плазменных установок
- Вводная лекция
- Диагностический комплекс большой термоядерной установки, как DATA INPUT для систем уравнений математических кодов и проведения поисковых исследований
- Общие системы уравнений плазмы
- Принципы построения стандартного измерительного тракта плазмофизической установки
- Цифровые системы управления и сбора данных современных термоядерных установок
- GRID-системы
- Диагностика низкотемпературной плазмы
- Особенности диагностического комплекса ИТЭР
- Работа с базами данных современных установок токамак
- Работа с основными математическими кодами, применяемыми для обработки экспериментальных данных установок токамак

Основная литература:

1. Франк-Каменецкий Д.А. Лекции по физике плазмы. Изд .дом Интеллект, 2008г.
2. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц.-М.:Наука. Т. 8:Электродинамика сплошных сред.- 2005.-664 с.
3. А.С. Вознесенский, И.Б. Семенов. Обработка и интерпретация результатов геофизических измерений и неразрушающего контроля, Издательство МГГУ. М. 2000.

Явления переноса в плазме

Цель дисциплины:

- освоение студентами фундаментальных знаний в области физики сплошных сред, изучение основных современных подходов к описанию транспорта в различных флюидах.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области физики плазмы как дисциплины, интегрирующей общефизическую и общетеоретическую подготовку физиков и обеспечивающей технологические основы современных инновационных сфер деятельности;
- обучение студентов принципам описания и расчёта переноса частиц, энергии, электромагнитного поля и других субстанций в экспериментальных установках и природных объектах;
- формирование подходов к выполнению исследований студентами в области физики и химии плазмы в рамках выпускных работ на степень магистра.

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 физико-химического 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;
- ☐ абстрагироваться от несущественных влияний при моделировании реальных физических ситуаций;

- ☒ использовать вероятностные модели для конкретных процессов и проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели;
- ☒ моделировать процессы и анализировать модели с использованием информационных технологий;
- ☒ планировать оптимальное проведение эксперимента.

Владеть:

- ☒ научным методом как исходным принципом познания объективного мира;
- ☒ методологией выбора адекватных методов исследования (наблюдений, теоретических и экспериментальных методов исследований);
- ☒ системным анализом;
- ☒ логикой в научном творчестве;
- ☒ научной картиной мира;
- ☒ математическим моделированием физических задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Базовое уравнение электронной магнитной гидродинамики (ЭМГ)
- Выход за пределы диффузионной парадигмы
- Диссипация в идеальных течениях
- Диффузионные модели конвективного турбулентного транспорта
- Понятие об ЭМГ-сопротивлении
- Пучки заряженных частиц в плазме
- Роль инерции электронов в ЭМГ-явлениях
- Специфика гидродинамического описания сплошных сред
- Статистика и модели развитой турбулентности
- Фундаментальность закона вмороженности
- Эволюция магнитного поля в модели ЭМГ
- Базовое уравнение лучистого энергопереноса
- Глобальное описание лучистого транспорта
- Излучение/поглощение в дискретном спектре
- Недиффузионные блуждания квантов
- Особенности излучения в корональной плазме
- Приближение лучистой теплопроводности
- Роль излучения в термоядерном горении
- Специфика описания фотонного газа
- Тормозное излучение/поглощение
- Фото рекомбинационное излучение и фотоэффект
- Элементарные процессы в плазме с участием электронов и фотонов

Основная литература:

1. Лекции по явлениям переноса в плазме: Учебное пособие/ Чукбар К.В., Долгопрудный: ИД «Интеллект», 2008. — 256 с.

2. Электронная магнитная гидродинамика/ Кингсеп А.С., Чукбар К.В., Яньков В.В. В сб.

Вопросы теории плазмы, вып.16/ под ред. Кадомцева Б.Б., М: Энергоатомиздат, 1987, с.209.