

## Аннотации рабочих программ Базовая часть

### История (история России, всеобщая история)

#### **Цель изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «История» является формирование у обучающихся целостного представления о содержании, основных этапах и тенденциях исторического развития государств мира, места России в мировом сообществе, гражданской зрелости, чувства патриотизма, принципиальности и независимости в обеспечении своих прав, свобод и законных интересов человека и гражданина.

#### **Краткое содержание дисциплины**

История как наука. Народы и древнейшие государства мира. Мир в средневековье. Этапы становления российской государственности в новое время. Общая характеристика экономического развития России в IX–XVIII вв. Государства мира в период развития капитализма. Государства мира в начале XX века. Россия и мир условиях мировых войн и кризисов XX в. Формирование и сущность советского государства (1918–1991 гг.), его влияние развитие других стран. Россия и мир в 1990-е – начале 2000-х гг.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины обучающийся **должен:**

– знать теоретические основы исторической науки, фундаментальные концепции и принципы, на которых они построены; движущие силы и закономерности исторического процесса; главные события, явления и проблемы истории Отечества; основные этапы, тенденции и особенности развития России в контексте мирового исторического процесса; хронологию, основные понятия, определения, термины и ведущие мировоззренческие идеи курса; основные труды крупнейших отечественных и зарубежных историков, школы и современные концепции в историографии;

– уметь выявлять и обосновывать значимость исторических знаний для анализа и объективной оценки фактов и явлений отечественной и мировой истории; определять связь исторических знаний со спецификой и основными сферами деятельности; извлекать уроки из истории и делать самостоятельные выводы по вопросам ценностного отношения к историческому прошлому;

– владеть навыками работы с исторической картой, научной литературой, написания рефератов, докладов, выполнения контрольных работ и тестовых заданий; аргументации, ведения дискуссии и полемики.

### Русский язык и культура речи

#### **Цель изучения дисциплины**

Цели изучения дисциплины: формирование и развитие языковой личности на основе знаний русского языка как единства взаимосвязанных сторон системы и функционирования его законов в коммуникативном воздействии; овладение нормами литературного языка, знаниями риторики – этики и эстетики речевого поведения и общения.

#### **Краткое содержание дисциплины**

Стили современного русского литературного языка. Языковая норма, ее роль в становлении и функционировании литературного языка. Речевое взаимодействие. Основные единицы общения. Устная и письменная разновидности литературного языка. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи. Функциональные стили современного русского языка. Взаимодействие функциональных стилей. Научный стиль. Специфика использования элементов различных языковых уровней в научной речи. Речевые нормы учебной и научной сфер деятельности. Официально-деловой стиль, сфера его функционирования, жанровое разнообразие. Языковые формулы официальных документов. Приемы унификации языка служебных документов. Интернациональные свойства русской официально-деловой письменной речи. Язык и стиль распорядительных документов. Язык и стиль коммерческой корреспонденции. Язык и стиль инструктивно-методических

документов. Реклама в деловой речи. Правила оформления документов. Речевой этикет в документе. Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле. Особенности устной публичной речи. Оратор и его аудитория. Основные виды аргументов. Подготовка речи: выбор темы, цель речи, поиск материала, начало, развертывание и завершение речи. Основные приемы поиска материала и виды вспомогательных материалов. Словесное оформление публичного выступления. Понятливость, информативность и выразительность публичной речи. Разговорная речь в системе функциональных разновидностей русского литературного языка. Условия функционирования разговорной речи, роль внеязыковых факторов. Культура речи. Основные направления совершенствования навыков грамотного письма и говорения.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины обучающийся **должен:**

- знать понятийно-терминологический аппарат курса, методически целесообразный объем лингвистического материала: нормы современного русского литературного языка, принципы и правила эффективного ведения диалога и построения монологического высказывания, правила этики и культуры речи;

- уметь ориентироваться в разных ситуациях общения, соблюдать основные нормы современного русского литературного языка, создавать профессионально значимые речевые произведения, отбирать материал для реферативного исследования, использовать знания по культуре речи в учебных, бытовых, профессиональных и других жанрах в различных коммуникативных ситуациях;

- владеть профессионально-коммуникативными умениями, различными видами монологической и диалогической речи, навыками самоконтроля, самокоррекции и исправления ошибок в собственной речи, навыками осознания собственных реальных речевых возможностей для личностного, жизненного и профессионального становления.

### **Иностранный язык**

#### **Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины является практическое владение разговорно-бытовой речью и языком специальности для активного применения иностранного языка, как в повседневном, так и в профессиональном общении.

#### **Краткое содержание дисциплины**

Иностранный язык для общих целей. Иностранный язык для академических целей. Иностранный язык для делового общения. Иностранный язык для профессиональных целей.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины обучающийся **должен:**

- знать основные грамматические и синтаксические явления и нормы их употребления в изучаемом иностранном языке, лексико-грамматический минимум в объеме, необходимом для устного общения и работы с иноязычными текстами;

- уметь использовать знание иностранного языка в профессиональной деятельности, профессиональной коммуникации и в межличностном общении;

- владеть навыками выражения своих мыслей и мнений в межличностном и деловом общении на иностранном языке.

### **Экономика и основы проектной деятельности**

#### **Цель изучения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Экономика» является формирование у обучающихся знаний базовых экономических категорий, умения выявлять устойчивые взаимосвязи и тенденции в разнообразных экономических явлениях на микро и макроуровне, развитие экономического мышления и воспитание экономической культуры и навыков поведения в условиях рыночной экономики.

#### **Краткое содержание дисциплины**

Генезис экономической теории. Меркантилизм. Школа физиократов. Рыночная школа классиков. Марксистская экономическая школа. Экономикс. Неоклассическое и кейнсианское направления. Предмет экономической теории. Общественное производство. Экономические отношения. Потребности. Экономические потребности. Безграничность потребностей. Экономические блага. Ресурсы. Экономические ресурсы. Ограниченность ресурсов. Виды ресурсов: земля, капитал, труд, предпринимательская способность. Методология экономической теории и ее особенности. Экономические принципы – экономическая политика, разрешающая экономические проблемы. Методы экономического исследования: наблюдение и сбор фактов, обобщения, эксперимент, моделирование, абстракция, анализ и синтез, системный подход, индукция и дедукция, гипотеза, исторический и логический, графический. Нормативная и позитивная экономическая теория. Микро- и макроэкономика. Основные экономические проблемы, стоящие перед обществом. Типы экономических систем: рыночная, командная, смешанная, традиционная. Переходная экономика. Типы экономических систем по другим признакам классификации экономических систем. Спрос. Величина спроса. Закон спроса и три уровня его аргументации. Кривая спроса. Индивидуальный и рыночный спрос. Детерминанты (факторы) спроса. Изменения спроса и изменения величины (объема спроса). Предложение. Величина предложения. Закон предложения. Кривая предложения. Детерминанты (факторы) предложения. Изменения предложения и изменения величины (объема) предложения. Взаимодействие спроса и предложения: равновесная цена и равновесное количество товаров. Уравновешивающая функция цен. Статичность равновесия. Изменения предложения и спроса. Введение государством фиксированного минимального уровня цен и потолка цен. Эластичность спроса и предложения. Ценовая эластичность спроса. Коэффициент эластичности, его формула. Виды ценовой эластичности спроса: абсолютная эластичность, эластичный спрос, неэластичный спрос, абсолютно неэластичный спрос. Факторы, влияющие на ценовую эластичность спроса. Эластичность предложения. Предпринимательство как вид хозяйственной деятельности. Особенности российского предпринимательства. Теневая экономика. Предприятие (фирма), организационные формы. Издержки: сущность и причины. Экономические издержки. Роль издержек в экономике. Классификация издержек по разным критериям: частные и общественные, безвозвратные, издержки производства и реализации, издержки производства и затраты упущенных возможностей (вмененные издержки), внешние (явные) и внутренние (неявные) издержки. Нормальная прибыль. Выручка от реализации продукции. Экономическая и бухгалтерская прибыль. Условия получения экономической прибыли или сверхприбыли. Издержки производства в краткосрочный период. Постоянные и переменные факторы производства. Постоянные, переменные и общие издержки. Графики этих издержек. Конкуренция – основная черта рынка. Виды конкуренции: совершенная и несовершенная. Рыночная власть продавца. Степень рыночной власти – чистая монополия, олигополия, монополистическая конкуренция. Понятие национальной экономики. Цели национальной экономики. Макроэкономическая политика. Структура национальной экономики: воспроизводственная, социальная, отраслевая, территориальная. Инфраструктура. Структурные сдвиги в экономике России на этапе перехода к рынку. Кругооборот доходов и продуктов. Понятие «экономический рост». Показатели и значение экономического роста. Типы экономического роста. Основные факторы экономического роста. Концепции экономического роста. Занятость и безработица. Виды безработицы. Уровень безработицы. Функции денег: мера стоимости, средство обращения, средство сбережения. Виды денег. Закон денежного обращения. Предложение денег. Денежные агрегаты. Спрос на деньги. Денежный рынок. Равновесие на денежном рынке.

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения содержания дисциплины «Экономика» обучающийся **должен:**

- знать основы экономики; основные экономические категории, необходимые для анализа деятельности экономических агентов на микро и макроуровне, теоретические экономические модели; основные закономерности поведения агентов рынка,

макроэкономические показатели системы национальных счетов, основы макроэкономической политики государства; понимать причинно-следственные связи развития российского общества, место российской экономики в открытой экономике мира;

- уметь самостоятельно анализировать экономическую действительность и процессы, протекающие в экономической системе общества, применять методы экономического анализа для решения экономических задач; принимать экономически обоснованные решения в конкретных ситуациях, умение организовать самостоятельный профессиональный трудовой процесс;

- владеть навыками применения современного инструментария экономической науки для анализа рыночных отношений, методикой построения и применения экономических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов в современном обществе.

## **Безопасность жизнедеятельности**

### **Цель изучения дисциплины**

Формирование профессиональной культуры безопасности (ноксологической культуры), под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

### **Краткое содержание дисциплины**

Проблемы, задачи, объекты, принципы БЖД. Безопасность быта потребительских услуг. Классификация ЧС и защита от них. Антропогенные, техногенные опасности и защита от них. Управление и правовое регулирование безопасности жизнедеятельности. Чрезвычайные природные опасности и защита от них. Основные угрозы и объект экономической безопасности. Международное сотрудничество в области БЖД. В ходе изучения дисциплины используются как традиционные методы и формы обучения (лекции, практические занятия, самостоятельная работа), так и интерактивные формы проведения занятий (тренинги, ролевые игры и др.).

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины обучающийся **должен:**

знать: основные техногенные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности;

уметь: использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;

владеть : законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.

## **Иностранный язык в профессиональной деятельности**

### **Цель изучения дисциплины**

Цель дисциплины «Иностранный язык в профессиональной деятельности (английский)» заключается в дальнейшем совершенствовании языковой и коммуникативной компетенции студентов на уровне, позволяющем успешное использование английского языка в будущей профессиональной деятельности.

### **Краткое содержание дисциплины**

Роль иностранного языка в современном мире. Современные языки международного общения. Неличные формы глагола. Типы инфинитива. Инфинитивные обороты и конструкции. Словообразование. Неличные формы глагола. Причастие и причастные обороты. Формализованная структура предложения. Представление актуальных предложений в виде формализованных структур. Деловое общение. Деловая переписка. Правила написания биографии (резюме). Правовые основы российского государства. Методы государственного и муниципального управления. Административное управление. Социология менеджмента организаций. Разработка и принятие управленческих решений. Социальная экономика. Экономический аспект при принятии управленческих решений.

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины обучающийся **должен:**

**Знать:** значения новых лексических единиц, связанных с направлением подготовки и с соответствующими ситуациями общения; основные грамматические явления, новые значения изученных глагольных форм (видовременных, неличных), средств и способов выражения модальности, условия, предположения, причины, следствия, побуждения к действию; культуру и традиции стран изучаемого языка в форме соответствующих идиоматических выражений, оценочной лексики, единиц речевого этикета, обслуживающих ситуации общения в рамках профессиональной деятельности; содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.

**Уметь:** распознавать и продуктивно использовать основные лексикограмматические средства в коммуникативных ситуациях бытового общения; понимать содержание различного типа текстов на иностранном языке; самостоятельно находить информацию из различных источников (периодические издания, Интернет, справочная, учебная, художественная литература); использовать полученные знания в общении с представителями различных культур, учитывая особенности этнокультурного, конфессионального, социального контекста.

**Владеть:** технологиями приобретения, использования и обновления гуманитарных, социальных и экономических знаний; английским языком на уровне, позволяющем осуществлять основные виды речевой деятельности; самоконтроля; различными способами устной и письменной коммуникации; приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний в процессе осуществления профессиональной деятельности.

## **Философия**

### **Цель изучения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Философия» является приобретение знаний и умений по осмыслению основных тем и значения философии как органической составной части общекультурной гуманитарной подготовки; развитие способности самостоятельного анализа и осмысления принципиальных вопросов мировоззрения; формирование общетеоретических и профессиональных компетенций.

### **Краткое содержание дисциплины**

Введение в философию. Философия как область знания. Философия как мировоззрение, становление философской мысли в древней Индии, Китае, Греции. Формирование и развитие основных проблем и разделов философского знания от Античности до классической Новоевропейской философии. Основные проблемы, представители и направления Древнегреческой философии. Теоцентризм средневековья и философские проблемы. Антропоцентризм и гуманизм эпохи Возрождения. Проблемы философии эпохи Нового Времени. Переход от классических к постклассическим направлениям философствования, философские течения XIX – XX веков. Проблемы онтологии, гносеологии и этики, проблемы человека и общества в немецкой классической философии и марксизме. Русская философия: взаимовлияние направлений и развитие проблем. Направления «философии науки», история позитивизма и аналитическая

философия. Многообразие постклассических направлений философии конца XIX – начала XX веков. Философские проблемы современности: проблемы философии науки и техники, проблемы онтологии и формирование современной картины мира, этические аспекты отношений между людьми, проблемы человека и общества, проблемы отношений человека и природы, смысл жизни. Онтология, теория познания и философия науки и техники: некоторые проблемы современности. Этические и теоретико-познавательные вопросы, современные проблемы человека, общества и природы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины обучающийся **должен:**

- знать основы истории, философии, экономики, основы делового общения, способствующие развитию общей культуры и социализации личности, приверженности к этическим ценностям; понимать причинно-следственные связи развития российского общества;

- уметь находить, анализировать и обрабатывать информацию, полученную из различных источников;

- владеть способностью к деловым коммуникациям в профессиональной сфере, способностью к критике и самокритике, терпимостью, способностью работать в коллективе.

### **Правоведение**

#### **Цель изучения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Правоведение» является формирование у обучающихся знаний, умений, навыков и компетенций в сфере правового регулирования различных общественных отношений, необходимых для успешной профессиональной деятельности на основе развитого правосознания, правового мышления и правовой культуры.

#### **Краткое содержание дисциплины**

В структуру учебной дисциплины «Правоведение» входят следующие составные части: «Основы Теории государства и права», «Конституционные основы Российской Федерации», «Основы Гражданского права», «Основы Трудового права», «Основы Административного права», «Основы Уголовного права».

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины обучающиеся **должны:**

- знать основные правовые принципы регулирования общественных отношений, сущность и содержание основных понятий, категорий, институтов права, особенности правовых статусов субъектов правоотношений, основные нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения.

- уметь грамотно толковать основные нормативные правовые акты и применять их к конкретным практическим ситуациям; анализировать действия субъектов правоотношений; выражать и обосновывать собственную правовую позицию.

- владеть навыками приемами публичной дискуссии по вопросам права; навыками решения конкретных задач в сфере правового регулирования общественных отношений; общими навыками составления юридических документов в сфере трудового права.

### **Физическая культура и спорт**

#### **Цель изучения дисциплины**

Целью дисциплины является формирование систематизированных знаний в области физической культуры и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

#### **Краткое содержание дисциплины**

Основы теоретических знаний в области физической культуры. Методические знания и методико-практические умения. Учебно-тренировочные занятия.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины обучающийся **должен:**

знать: основы здорового образа жизни; основы самостоятельных занятий физическими упражнениями; основы методик развития физических качеств; основные методы оценки физического состояния; методы регулирования психоэмоционального состояния; средства и методы мышечной релаксации.

уметь: осуществлять самоконтроль психофизического состояния организма; контролировать и регулировать величину физической нагрузки самостоятельных занятий физическими упражнениями; составлять индивидуальные программы физического самосовершенствования различной направленности; проводить общеразвивающие физические упражнения и подвижные игры;

владеть: основными жизненно важными двигательными действиями; навыками использования физических упражнений с целью сохранения и укрепления здоровья, физического самосовершенствования.

## **Линейная алгебра**

### **Цель изучения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Линейная алгебра» изучение и применение основных понятий, идей и методов математического анализа для изучения других математических дисциплин, а также для решения базовых задач и математических проблем, возникающих при проведении научных и прикладных исследований.

### **Краткое содержание дисциплины**

Алгебра матриц. Определители. Системы линейных уравнений и методы их решения. Линейные пространства.

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

знать:

- основы линейной алгебры;
- классические факты, утверждения и методы указанной предметной области;
- основные понятия и строгие доказательства фактов основных разделов курса линейной алгебры;

уметь:

- решать типовые задачи в указанной предметной области;
- применять теоретические знания к решению алгебраических задач по курсу;

владеть:

- навыками решения типовых алгебраических задач.

## **Математический анализ**

### **Цель изучения дисциплины**

Формирование математической культуры студентов, фундаментальная подготовка студентов в области математического анализа, овладение современным аппаратом математического анализа для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

### **Краткое содержание дисциплины**

Аналитическая геометрия на плоскости. Аналитическая геометрия в пространстве. Линейная алгебра. Дифференциальное исчисление. Интегральные исчисления. Функции нескольких переменных. Кратные интегралы и криволинейные интегралы. Дифференциальные уравнения. Численные методы. Функции комплексного переменного. Теория вероятностей. Вероятность и статистика.

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

– знать:

- основные понятия, определения и свойства объектов математического анализа;

- формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания;

уметь:

- доказывать утверждения математического анализа;  
- решать задачи математического анализа;  
- применять полученные навыки в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания;

владеть:

- аппаратом математического анализа;  
- методами доказательства утверждений;  
- навыками применения этого в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

## **Аналитическая геометрия**

### **Цель изучения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Аналитическая геометрия» является изучение и применение основных понятий, идей и методов математического анализа для изучения других математических дисциплин, а также для решения базовых задач и математических проблем, возникающих при проведении научных и прикладных исследований.

### **Краткое содержание дисциплины**

Векторы. Скалярное, смешанное и векторное произведение. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой и плоскости в пространстве. Кривые второго порядка.

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

знать:

- основы аналитической геометрии;  
- классические факты, утверждения и методы указанной предметной области;  
- основные понятия и строгие доказательства фактов основных разделов курса аналитической геометрии;

уметь:

- решать типовые задачи в указанной предметной области;  
- применять теоретические знания к решению геометрических задач по курсу;

владеть:

- навыками решения типовых геометрических задач;  
- представлениями о связи алгебры со школьным курсом математики.

## **Векторный и тензорный анализ**

### **Цель изучения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Векторный и тензорный анализ» является изучение и применение основных понятий, идей и методов «Векторного и тензорного анализа» для изучения других естественнонаучных дисциплин, а также для решения базовых задач и математических проблем, возникающих при проведении научных и прикладных исследований.

### **Краткое содержание дисциплины**

Основное определение и свойства тензоров. Действия над тензорами. Дифференциальные формы. Операции векторного анализа.

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

знать:

- основы тензорной алгебры и тензорного анализа;  
- способы применения тензорного исчисления в различных областях математики и физики;



- уметь: формулировать и доказывать теоремы тензорного исчисления, самостоятельно решать классические задачи тензорного анализа;
- владеть : навыками практического использования математических методов при анализе различных задач

## **Теория функций комплексного переменного**

### **Цель изучения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Теория функций комплексного переменного» является приобретение знаний и умений по работе с комплексными числами, функциями комплексного переменного, дифференциальным и интегральным исчислением функций комплексного переменного, формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления математической деятельности.

### **Краткое содержание дисциплины**

Комплексные числа. Теория пределов функции КП. Производная функции КП. Интегральное исчисление функции КП. Теория рядов. Теория вычетов. Основы операционного исчисления.

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен**:

- знать основные определения и теоремы комплексного анализа, методы работы с функциями комплексного переменного, место комплексного анализа среди других математических дисциплин;
- уметь формулировать и доказывать теоремы комплексного анализа, уметь решать классические задачи комплексного анализа и применять его при изучении других дисциплин;
- владеть навыками практического использования комплексного анализа при решении различных задач математического и прикладного характера.

## **Дифференциальные уравнения**

### **Цель изучения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Дифференциальные уравнения» является приобретение знаний и умений по составлению, классификации, исследованию и решению обыкновенных дифференциальных уравнений и возможности приложения их к исследованиям прикладного характера, формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления научно-исследовательской деятельности.

### **Краткое содержание дисциплины**

Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Системы Дифференциальных уравнений. Теория устойчивости. Фазовые портреты системы. Качественные методы.

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен**:

- знать определение дифференциального уравнения и его решения, постановку задачи Коши и условия существования и единственности решения этой задачи, геометрическую интерпретацию решения, понятие особого решения, понятие системы дифференциальных уравнений и условия устойчивости ее решения;
- уметь составить дифференциальное уравнение по исходным данным, определить порядок дифференциального уравнения, провести классификацию, найти общее решение, выделить из общего решения частное, провести проверку найденного решения, дать его геометрическую иллюстрацию;
- владеть методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений, техникой дифференцирования и интегрирования функций одной и нескольких переменных, способами вычисления определителей, решения алгебраических уравнений, составления характеристического уравнения для системы, нахождения собственных чисел и собственных векторов матрицы.

## **Теория вероятностей и математическая статистика**

### **Цель изучения дисциплины**

Заложить основы научной теории вероятностей и математической статистики как ветви математического анализа, овладеть теорией и практикой решения задач по теории вероятностей и уметь самостоятельно применять их к решению прикладных задач.

### **Краткое содержание дисциплины**

Элементарная теория вероятностей. Случайные величины. Распределения. Многомерные случайные величины. Случайные процессы. Применение случайных процессов.

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

знать основные понятия, теоретические положения и методы теории вероятностей и математической статистики;

уметь применять методы теории вероятностей и математической статистики при решении физических задач теоретического и практического содержания.

владеть теорией и практическими навыками построения вероятностных моделей физических процессов, навыками использования информационных технологий для решения физических задач и обработки статистических данных.

## **Интегральные уравнения и вариационное исчисление**

### **Цель изучения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Интегральные уравнения и вариационное исчисление» является приобретение знаний и умений по составлению, классификации, исследованию и решению интегральных уравнений и уравнений вариационного исчисления и возможности приложения этих уравнений к исследованиям прикладного характера, формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления научно-исследовательской деятельности.

### **Краткое содержание дисциплины**

Функциональные пространства. Дифференциал функционала. Необходимое условие экстремума функционала. Простейшая вариационная задача. Основная лемма вариационного исчисления. Уравнение Эйлера –Лагранжа. Задача о наименьшей поверхности вращения. Задача о брахистохроне. Задача Больца. Формула для вариации функционала в общем виде. Функционалы, зависящие от производных высших порядков. Уравнение Эйлера-Пуассона. Экстремум с угловыми точками.

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

- знать определение интегрального уравнения и его решения, теорию сжимающих отображений условия существования и единственности неподвижной точки этих отображений, постановку основной задачи вариационного исчисления и структуру основного уравнения вариационного исчисления, условия существования его решения;

- уметь составить интегральное уравнение по исходным данным, определить вид этого уравнения, найти условия его разрешимости, провести проверку найденного решения, дать его геометрическую иллюстрацию, составить и решить основное уравнение вариационного исчисления;

- владеть методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений, техникой дифференцирования и интегрирования функций одной и нескольких переменных, методами операторного исчисления, методами решения алгебраических уравнений и систем этих уравнений.

## **Технологии программирования**

### **Цель изучения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Технологии программирования» является приобретение знаний основ языка программирования высокого уровня, структурного и объектно-ориентированного подходов к составлению модели решения задач с помощью компьютера и разработке соответствующих программных продуктов, формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности.

#### **Краткое содержание дисциплины**

Введение в программирование. Основы программирования на языке высокого уровня. Структурированные типы данных императивного языка программирования высокого уровня. Пользовательские типы данных императивного языка программирования высокого уровня. Программирование рекурсивных алгоритмов. Динамические структуры данных. Графические возможности языка программирования высокого уровня. Объектно-ориентированное программирование. Создание приложений Windows средствами визуальных сред разработки. Основы объектно-ориентированной технологии разработки программных продуктов.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

- знать основные конструкции языков программирования высокого уровня, основные структуры данных, применяемые в программировании, базовые алгоритмы их обработки, основы структурного и объектно-ориентированного программирования, а также рекурсивного подхода;
- уметь применять различные структуры данных и подходы к созданию программ решения различных задач на языках программирования высокого уровня, а также современные средства поддержки технологии программирования;
- владеть навыками создания программ на языках программирования высокого уровня средствами современных интегрированных сред разработки программных продуктов.

### **Химия**

#### **Цель изучения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Химия» является формирование у студентов знаний, умений и навыков, необходимых для изучения других дисциплин, осознания неразрывной связи человека с природой и воспитания способности оценки своей профессиональной деятельности с точки зрения взаимодействия с природой, а также формирование компетенций, необходимых для осуществления профессиональной и общественной деятельности.

#### **Краткое содержание дисциплины**

Химия как наука. Органическая химия. Неорганическая химия.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины обучающийся **должен:**

- знать основные понятия и законы химии;
- уметь пользоваться химическими методами исследований;
- владеть навыками проведения химического эксперимента и обработки его результатов (уметь грамотно проводить эксперимент, четко представлять цель исследования, адекватность метода выбранной цели, научиться различным формам иллюстрированного выражения результатов эксперимента, освоить метод статистической обработки материалов исследования).

### **Численные методы. Математическое моделирование**

#### **Цель освоения учебной дисциплины.**

Целью учебной дисциплины «Численные методы и математическое моделирование» является освоение алгоритмов приближенного, графического и численного решения задач, практических навыков разработки математических моделей изученных алгоритмов, составление программ, реализующих эти алгоритмы, отладка программ и умение

использовать эти электронные образовательные ресурсы для обработки экспериментальных данных из различных предметных областей на персональном компьютере.

#### **Краткое содержание дисциплины**

Основы приближенных вычислений, численные методы алгебры, численные методы анализа, обработка экспериментальных данных, математическое моделирование.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате усвоения дисциплины студент должен:

знать: численные методы решения различных математических, экономических, технических и других задач; основные способы математической обработки информации; основы современных информационно-коммуникационных технологий сбора, обработки и предоставления информации;

уметь: применять естественнонаучные знания в учебной и профессиональной деятельности; использовать современные информационно-коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ, локальные и глобальные сети) для сбора, обработки и анализа информации; оценивать программное обеспечение и перспективы его использования с учетом решаемых профессиональных задач;

владеть: приемами и методами программирования вычислительных процессов: основными методами математической обработки информации; навыками работы с программными средствами общего и профессионального назначения; базовыми программными методами защиты информации при работе с компьютерными системами и организационными мерами и приемами антивирусной защиты.

### **Механика**

#### **Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков по основным понятиям механики, которая является базой для изучения остальных курсов модуля общей физики и применения их при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности

#### **Краткое содержание дисциплины**

Введение. Кинематика материальной точки. Кинематика твердого тела. Кинематика колебательного движения. Динамика. Момент Импульса. Энергия. Динамика вращательного движения. Динамика колебаний. Элементы механики сплошных сред. Упругие волны в сплошной среде. Звук. Релятивистская механика.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

**В результате освоения дисциплины студент должен**

*Знать*: основные физические явления и основные законы механики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы механики, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты в механике и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

*Уметь*: объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;

*Владеть навыками*: использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; обработки и

интерпретирования результатов эксперимента; использования методов физического моделирования в инженерной практике.

## **Молекулярная физика**

### **Цель изучения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Молекулярная физика» является приобретение знаний и умений по молекулярной физике, методам теоретических и экспериментальных исследований в молекулярной физике, понимание и умение критически анализировать общефизическую информацию, пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями молекулярной физики, владеть методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации, формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления научно-исследовательской, научно-инновационной, организационно-управленческой, педагогической и просветительской деятельности.

### **Краткое содержание дисциплины**

Молекулярно-кинетическая теория. Газовые законы. Уравнение состояния. Реальные газы. Основы статистической физики и термодинамики. Явления переноса. Капиллярные явления.

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

- знать теоретические основы, основные понятия, законы и модели молекулярной физики, методов теоретических и экспериментальных исследований в молекулярной физике;
- уметь понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями молекулярной физики;
- владеть методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации.

## **Электричество и магнетизм**

### **Цель изучения дисциплины**

Целью изучения учебной дисциплины «Электричество и магнетизм» является приобретение знаний и умений по экспериментальному изучению электрических и магнитных явлений природы, формирование общекультурных и профессиональных компетенций физика, подготовка к усвоению курсов «Электродинамика» и «Электронная теория».

### **Краткое содержание дисциплины**

Электростатика. Электродинамика. Магнетизм. Электромагнетизм.

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

- знать основные принципы экспериментального исследования электромагнитных явлений,
- уметь решать задачи по разделу «Электричество и магнетизм»,
- владеть навыками поиска информации различными (в том числе и электронными) методами.

## **Оптика**

### **Цель изучения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Оптика» является приобретение знаний и умений по оптике, методам теоретических и экспериментальных исследований в оптике, понимание и умение критически анализировать общефизическую информацию, пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями оптики, владеть методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации, формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для

осуществления научно-исследовательской, научно-инновационной, организационно-управленческой, педагогической и просветительской деятельности.

#### **Краткое содержание дисциплины**

Геометрическая оптика. Волновая оптика.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен**:

- знать теоретические основы, основные понятия, законы и модели оптики, методов теоретических и экспериментальных исследований в оптике;
- уметь понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями оптики;
- владеть методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации.

### **Атомная физика**

#### **Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков по основным понятиям атомной физики, и применения их при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности.

#### **Краткое содержание дисциплины**

Введение. Масштабы, константы, экспериментальные сведения о волновых и квантовых свойствах излучения и вещества. Модель атома Томсона. Модель атома Резерфорда. Свойства альфа-частиц. Эксперимент Резерфорда. Теория рассеяния альфа-частиц. Закономерности в атомных спектрах. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Природа спектральных термов. Боровская элементарная теория водородного атома. Закон Мозли. Физика атомов и молекул. Атом водорода. Квантовые числа. Спектры щелочных металлов. Мультиплетность спектров и спин электрона. Ширина спектральных линий. Принцип Паули. Распределение электронов по энергетическим уровням атома. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Рентгеновские спектры. Молекулярные спектры. Строение молекулы. Энергия молекулы. Комбинационное рассеяние света. Лазеры. Нелинейная оптика. Вынужденное излучение. Элементы квантовой механики. Гипотеза де-Бройля. Волновые свойства вещества. Волновая функция, ее свойства. Уравнения Шредингера. Соотношения неопределенностей. Одномерные задачи: свободное движение частицы; прямоугольная яма. Туннельный эффект. Принцип Паули. Поля и частицы. Системы из многих частиц. Модель свободных электронов. Квантовая статистика Ферми-Дирака. Вырождение электронного газа. Энергия Ферми. Зонная теория твердых тел. Проводники и диэлектрики. Полупроводники.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен**:

**Знать:** основные физические явления и основные законы атомной физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы атомной физики, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты в атомной физике и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

**Уметь:** объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять

методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;

**Владеть навыками:** использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента; использования методов физического моделирования в инженерной практике.

### **Физика атомного ядра и элементарных частиц**

#### **Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Физика атомного ядра и элементарных частиц» являются формирование представлений об атомном ядре, его строении, свойствах его и частиц, из которых оно состоит. Целью изучения дисциплины также является раскрытие важной роли физики атомного ядра в современном обществе (проблемы энергетики, вопросы экологии, мировоззренческие проблемы).

#### **Краткое содержание дисциплины**

Введение. Основы физики атомного ядра. Модель атома Томсона. Модель атома Резерфорда. Свойства  $\alpha$ -частиц. Эксперимент Резерфорда. Атомное ядро. Состав и характеристики. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерные силы. Радиоактивность. Закон радиоактивного превращения. Радиоактивный распад.  $\alpha$ ,  $\beta$  распады. Спонтанное деление тяжелых ядер. Ядерные реакции. Деление ядер. Ядерный синтез. Термоядерная реакция. Элементарные частицы. Классификация элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Частицы и античастицы. Кварки. Уравнение Шредингера. Соотношения неопределенностей. Одномерные задачи: свободное движение частицы; прямоугольная яма. Туннельный эффект. Принцип Паули. Поля и частицы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

знать и понимать основные законы ядерной физики, представлять их место в системе физических знаний, знать основные свойства и характеристики атомных ядер, методы их измерения, знать характеристики элементарных частиц и их современную классификацию, а также методы регистрации заряженных частиц;

уметь решать задачи на применение основных законов ядерной физики.

владеть методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации.

### **Физический практикум по механике**

#### **Цель изучения дисциплины**

Целью изучения учебной дисциплины «Физический практикум по механике» является приобретение знаний и умений по экспериментальному изучению механического движения тел, приобретение навыков работы с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных; формирование фундаментальных, общекультурных и профессиональных компетенций физика, подготовка к усвоению курсов «Механика», «Молекулярная физика», «Электродинамика» и «Электронная теория».

#### **Краткое содержание дисциплины**

Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки. Динамика системы материальных точек, законы сохранения. Механика твердого тела. Механика упругих тел. Движение в неинерциальных системах отсчета (НИСО). Элементы специальной теории относительности (СТО). Колебания и волны. Всемирное тяготение.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

знать основные принципы экспериментального исследования физических явлений,

основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения, фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

*уметь* истолковывать смысл физических величин и понятий, работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;

*владеть* правильной методикой эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента, навыками поиска информации различными (в том числе и электронными) методами.

### **Физический практикум по молекулярной физике**

#### **Цель изучения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Физический практикум по молекулярной физике» является приобретение знаний и умений по молекулярной физике, методам теоретических и экспериментальных исследований в молекулярной физике, понимание и умение критически анализировать общезначимую информацию, пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями молекулярной физики, владеть методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации, формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления научно-исследовательской, научно-инновационной, организационно-управленческой, педагогической и просветительской деятельности.

#### **Краткое содержание дисциплины**

Молекулярно–кинетическая теория (МКТ) вещества. Идеальный газ. Основы термодинамики. Реальные газы и жидкости. Явления переноса. Кинетические явления в разреженных газах. Элементы газодинамики. Ударные волны. Понятие о плазме. Твердые тела. Самоорганизующиеся системы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен**:

*знать* основные принципы экспериментального исследования физических явлений по молекулярной физике, основные физические величины и константы, способы их определения, смысл, единицы измерения; назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

*уметь* истолковывать смысл физических величин и понятий, работать с современными приборами и оборудованием; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;

*владеть* правильной методикой эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретации результатов эксперимента, навыками поиска информации различными (в том числе и электронными) методами.

### **Физический практикум по электричеству и магнетизму**

#### **Цель изучения дисциплины**

Целью изучения учебной дисциплины «Физический практикум по электричеству и магнетизму» является приобретение знаний и умений по экспериментальному изучению электрических и магнитных явлений природы, формирование общекультурных и профессиональных компетенций физика, подготовка к усвоению курсов «Электродинамика» и «Электронная теория».

#### **Краткое содержание дисциплины**

Электростатическое поле в вакууме. Электростатическое поле при наличии проводников. Электростатическое поле при наличии диэлектриков. Энергия взаимодействия зарядов и энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток.



Электропроводность твердых тел. Электрический ток в электролитах. Электрический ток в газах и в вакууме. Постоянное магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в магнетиках. Электромагнитная индукция. Электромагнитное поле. Квазистационарные электрические цепи. Электромагнитные волны.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

знать основные принципы экспериментального исследования электромагнитных явлений,

уметь проводить экспериментальные исследования по электричеству и магнетизму,

владеть навыками поиска информации различными (в том числе и электронными) методами.

### **Физический практикум по оптике**

#### **Цель изучения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Физический практикум по оптике» является приобретение знаний и умений по оптике, методам теоретических и экспериментальных исследований в оптике, понимание и умение критически анализировать общефизическую информацию, пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями оптики, владеть методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации, формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления научно-исследовательской, научно-инновационной, организационно-управленческой, педагогической и просветительской деятельности.

#### **Краткое содержание дисциплины**

Свет как электромагнитная волна. Геометрическая оптика. Оптические инструменты. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия и поглощение света. Релятивистские эффекты в оптике.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

знать основные принципы экспериментального исследования физических явлений по оптике, основные физические величины и константы в оптике, способы их определения, смысл, единицы измерения; назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

уметь истолковывать смысл физических величин и понятий, работать с современными приборами и оборудованием; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;

владеть правильной методикой эксплуатации основных приборов и оборудования современной оптической лаборатории, обработки и интерпретации результатов эксперимента, навыками поиска информации различными (в том числе и электронными) методами.

### **Физический практикум по атомной физике**

#### **Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Физический практикум по атомной физике» является формирование представлений об экспериментальных методах определения физических величин, приобретение навыков работы на современном оборудовании.

#### **Краткое содержание дисциплины**

Квантовые свойства излучения. Волновые свойства микрочастиц. Физика атомов и молекул.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

Обучающийся, выполнив «Физический практикум по атомной физике» **должен:**

знать физические принципы измерений величин в области атомной физики;

уметь работать с современными измерительными приборами; проанализировать полученные результаты;

владеть навыками планирования и выполнения экспериментальных заданий и обработки экспериментальных данных с помощью компьютера.

### **Физический практикум по физике атомного ядра и элементарных частиц**

#### **Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Физический практикум по физике атомного ядра и элементарных частиц» является формирование представлений об экспериментальных методах определения физических величин, приобретение навыков работы на современном оборудовании.

#### **Краткое содержание дисциплины**

Физика атомного ядра. Физика элементарных частиц.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

Обучающийся, выполнивший практикум, **должен:**

знать основные экспериментальные методы ядерной физики, понимать их физические принципы;

уметь работать на современном оборудовании. оценить погрешность измеряемой величины и проанализировать полученные результаты.

владеть навыками планирования и выполнения экспериментальных заданий и обработки экспериментальных данных с помощью компьютера.

### **Линейные и нелинейные уравнения физики**

#### **Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков по основным понятиям линейных и нелинейных уравнений физики, которые являются базой для изучения остальных дисциплин модуля «Теоретическая физика» и применения их при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности

#### **Краткое содержание дисциплины**

Уравнение Лапласа и гармонические функции. Задачи Дирихле и Неймана. Вариационный метод в задаче Дирихле. Спектр задачи Дирихле. Задача Неймана. Метод потенциалов. Уравнение теплопроводности. Волновое уравнение. Метод Фурье. Задача Коши для уравнения теплопроводности. Задача Коши для волнового уравнения.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

- знать теоретические основы, основные понятия, законы и модели линейных и нелинейных уравнений;

- уметь понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями и моделями линейных и нелинейных уравнений;

- владеть методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации.

### **Скалярные и векторные поля**

#### **Цель изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины "Скалярные и векторные поля" является изучение теоретических основ классического векторного анализа в трехмерном евклидовом пространстве, а также современного векторного анализа в пространствах произвольного числа измерений.

#### **Краткое содержание дисциплины**

Скалярные и векторные поля. Основные факты линейной алгебры. Матрицы и определители. Векторная алгебра в индексных обозначениях. Основные понятия векторного анализа. Теоремы Остроградского-Гаусса, Стокса. Формулы Грина. Дифференциальные операции в криволинейных системах. Теорема Гельмгольца. Уравнения Максвелла. Тензорные поля. Тензоры в ортонормированных системах координат. Дифференцирования и интегрирование тензорных полей. Риманова геометрия. Тензор кривизны Римана. Гауссова кривизна. Общая формула Стокса. Четырехмерные векторы и тензоры теории относительности.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

##### **Знать:**

принципы векторного и тензорного анализа, включая основы тензорной алгебры и общековариантной формулировки дифференциальных уравнений, основы римановой геометрии и области ее физических приложений.

##### **Уметь:**

применять изученные методы при освоении базовых и профильных дисциплин профессионального цикла и в научно-исследовательской деятельности на старших курсах.

##### **Владеть:**

языком тензорной алгебры и элементарными понятиями дифференциальной геометрии как основы для изучения современных физических теорий.

### **Теоретическая механика**

#### **Цель изучения дисциплины**

Целью изучения учебной дисциплины «Теоретическая механика» является приобретение фундаментальных знаний в области механического взаимодействия, равновесия и движения материальных тел, на базе которых строится большинство специальных дисциплин инженерно-технического образования; формирование навыков разработки математических моделей механических систем, составления схем вычисления действующих механических систем, установления естественных связей в их движении при решении реальных технических задач; подготовка к усвоению всего курса «Механика»; формирование фундаментальных, общекультурных и профессиональных компетенций физика. Изучение дисциплины способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста, развитию его мышления и становлению мировоззрения.

#### **Краткое содержание дисциплины**

Частица и материальная точка. Принципы относительности Галилея и Эйнштейна. Нерелятивистские и релятивистские уравнения движения частицы. Взаимодействия частиц, поля. Законы сохранения. Общие свойства одномерного движения. Колебания. Движение в центральном поле. Система многих взаимодействующих частиц. Рассеяние частиц. Механика частиц со связями, уравнения Лагранжа. Принцип наименьшего действия. Движение твердого тела. Движение относительно неинерциальных систем отсчета. Колебания систем со многими степенями свободы. Нелинейные колебания. Канонический формализм, уравнения Гамильтона, канонические преобразования, теорема Лиувилля. Метод Гамильтона-Якоби, адиабатические инварианты.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

знать: физические основы механики; элементы векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления;

уметь: применять полученные знания математики к решению задач теоретической механики;

владеть: навыками работы с учебной литературой и электронными базами данных; навыками решения задач векторной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления.

## Электродинамика

### Цель изучения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Электродинамика» является приобретение знаний об электромагнитных явлениях и процессах, математическую основу которых составляют уравнения Максвелла и вытекающие из них следствия, понимание широкого прикладного значения электродинамики, формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности по предусмотренным настоящим стандартом видам.

### Краткое содержание дисциплины

Уравнения Максвелла. Действие для электромагнитного поля. Дифференциальная форма уравнений Максвелла. Интегральная форма записи уравнений Максвелла. Уравнение непрерывности. Плотность, поток энергии, тензор энергии-импульса. Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Плоские волны. Монохроматические плоские волны. Поляризация. Спектральное разложение.

### Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

- знать исходные уравнения, соотношения и теоремы классической электродинамики, физические системы и их модели, изучаемые в рамках электродинамики, основную научную и учебную литературу последних лет по данной дисциплине, границы применимости изучаемой физической теории;

- уметь применять полученные знания при выполнении практических заданий и написании курсовой и выпускной (по данной или смежной дисциплине) квалификационной работы, самостоятельно составлять несложные задачи, графически представлять результаты теоретических расчётов, написать и реализовать компьютерные программы при рассмотрении отдельных вопросов дисциплины или их фрагментов, осваивать вопросы, выносимые на самостоятельное изучение;

- владеть векторным анализом как математической основой дисциплины «Электродинамика», навыками в проведении теоретических исследований конкретных электромагнитных полей, способностью приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии, излагать изученный материал в ясной и доступной форме.

## Квантовая механика

### Цель изучения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Квантовая механика» является приобретение знаний о корпускулярно-волновых свойствах микрообъектов с отличной от нуля массой и их проявлениях на микро- и макроуровнях, математического аппарата квантовой механики и её аксиоматику, понимание значения квантовой теории как физики XX–XXI веков (в том числе, как основы современных нанотехнологий), формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности по предусмотренным настоящим стандартом видам.

### Краткое содержание дисциплины

Основные понятия квантовой механики. Законы сохранения в квантовой механике. Уравнение Шредингера. Теория возмущений. Спин. Тожественность частиц. Атом. Двухатомная молекула. Упругие столкновения. Неупругие столкновения. Фотон. Уравнение Дирака. Частицы и античастицы. Электрон во внешнем поле. Излучение. Диаграммы Фейнмана.

### Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

- знать исходные принципы, уравнения и основные результаты, полученные в рамках квантовой теории, физические системы и их модели, изучаемые в данном разделе теоретической физики, пространственно-временные масштабы применимости квантовой

теории, широкий спектр технических и технологических приложений теории, основную научную и учебную литературу последних лет по данной дисциплине;

- уметь применять полученные знания при выполнении практических заданий и написании контрольной и выпускной (по данной или смежной дисциплине) квалификационной работы, самостоятельно составлять несложные задачи, графически представлять результаты теоретических расчётов, написать и реализовать компьютерные программы при рассмотрении отдельных вопросов дисциплины или их фрагментов, осваивать вопросы, выносимые на самостоятельное изучение;

- владеть математическим аппаратом дисциплины «Квантовая теория», навыками в проведении теоретических исследований конкретных квантовых систем, способностью приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии, излагать изученный материал в ясной и доступной форме.

## **Термодинамика и статистическая физика**

### **Цель изучения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Статистическая физика» является приобретение знаний о методах расчёта макроскопических характеристик систем большого числа частиц с использованием в качестве рабочего математического аппарата теории вероятностей, понимание как возможностей, так и ограниченности статистического подхода при изучении свойств макроскопических тел, формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности по предусмотренным настоящим стандартом видам.

### **Краткое содержание дисциплины**

Необходимые сведения из теории вероятности и математической статистики. Элементарная молекулярно-кинетическая теория газов. Молекулярно-кинетическая теория неравновесных процессов. Основные представления классической статистической физики. Стационарные функции распределения. Применение распределения Гиббса к реальным системам. Равномерное распределение кинетической энергии по степеням свободы. Элементы теории флуктуаций. Основы квантовой статистики. Локализованные квантовые системы. Применение статистик Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака.

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

- знать исходные принципы, канонические распределения и основные результаты, получаемые в рамках статистической физики, физические системы и их модели, которые могут быть исследованы статистическими методами, роль статистической физики в обосновании постулатов и законов термодинамики, основную научную и учебную литературу последних лет по данной дисциплине;

- уметь применять полученные знания при выполнении практических заданий и написании выпускной (по данной или смежной дисциплине) квалификационной работы, самостоятельно составлять несложные задачи, графически представлять результаты теоретических расчётов, написать и реализовать компьютерные программы при рассмотрении отдельных вопросов дисциплины или их фрагментов, осваивать вопросы, выносимые на самостоятельное изучение;

- владеть подходами в проведении статистических исследований конкретных макроскопических систем с использованием канонического распределения Гиббса, способностью приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии, излагать изученный материал в ясной и доступной форме.

## **Механика сплошных сред**

### **Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Механика сплошных сред» является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков по основным понятиям физики сплошных сред, которая является базой для изучения остальных курсов модуля

теоретической физики и применения их при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности

### **Краткое содержание дисциплины**

Тензоры, декартовы тензоры, ранг тензора. Векторы и скаляры. Векторное сложение. Матрицы. Матричные представления декартовых тензоров. Тензорные поля. Криволинейные интегралы. Теорема Стокса. Теорема Гаусса-Остроградского. Принцип напряжения Коши. Вектор напряжения. Напряженное состояние в точке. Тензор напряжений. Связь между тензором напряжений и вектором напряжений. Главные напряжения. Инварианты тензора напряжений. Плоское напряженное состояние. Девиатор и шаровой тензор напряжений. Градиенты деформации. Тензоры деформаций. Тензоры конечных деформаций. Теория малых деформаций. Тензоры бесконечно малых деформаций. Геометрический смысл тензоров линейных деформаций. Движение. Течение. Скорость. Ускорение. Мгновенное поле скоростей. Траектории. Линии тока. Установившееся движение. Скорость деформации. Завихренность. Физическая интерпретация тензоров скоростей деформации и завихренности. Уравнение неразрывности. Теорема об изменении количества движения. Уравнения движения. Уравнения равновесия. Теорема об изменении момента количества движения. Уравнение энергии. Давление жидкости. Тензор вязких напряжений. Баротропное течение. Стоксовы жидкости. Ньютоновы жидкости. Основные уравнения ньютоновой жидкости. Уравнения Навье-Стокса-Дюгема.

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

**Знать:** основные физические явления и основные законы механики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы механики и электродинамики, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты в механике и электродинамике и их роль в развитии науки;

**Уметь:** объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;

**Владеть:** использованием основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента; использования методов физического моделирования в научной и инженерной практике.

## **Педагогика**

### **Цель изучения дисциплины**

Вооружение студентов знаниями теории педагогики, ориентирующих на перспективу их общего и индивидуального профессионального роста. Повышение общей и психолого-педагогической культуры будущих специалистов; самостоятельно находить оптимальные пути достижения цели и преодоления жизненных трудностей.

### **Краткое содержание дисциплины**

*Педагогика:* объект, предмет, задачи, функции, методы педагогики. Основные категории педагогики: образование, воспитание, обучение, педагогическая деятельность, педагогическое взаимодействие, педагогическая технология, педагогическая задача. Образование как общечеловеческая ценность. Образование как социокультурный феномен и педагогический процесс. Образовательная система России. Цели, содержание, структура непрерывного образования, единство образования и самообразования. Педагогический процесс.

Образовательная, воспитательная и развивающая функции обучения. Воспитание в педагогическом процессе. Общие формы организации учебной деятельности. Урок, лекция, семинарские, практические и лабораторные занятия, диспут, конференция, зачет, экзамен, факультативные занятия, консультация. Методы, приемы, средства организации и управления педагогическим процессом. Семья как субъект педагогического взаимодействия и социокультурная среда воспитания и развития личности. Управление образовательными системами.

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

**-знать** ценностные основы профессиональной деятельности в сфере образования; правовые нормы реализации педагогической деятельности; сущность и структуру образовательных процессов; особенности реализации педагогического процесса в условиях поликультурного и полиэтнического общества; тенденции развития мирового историко-педагогического процесса, особенности современного этапа развития образования в мире; основы просветительской деятельности; методологию педагогических исследований проблем образования (обучения, воспитания, социализации); теории и технологии обучения и воспитания ребёнка, сопровождения субъектов педагогического процесса; способы психологического и педагогического изучения обучающихся; способы взаимодействия педагога с различными субъектами педагогического процесса; особенности социального партнёрства в системе образования; способы профессионального самопознания и саморазвития;

**-уметь** системно анализировать и выбирать образовательные концепции; использовать методы психологической и педагогической диагностики для решения различных профессиональных задач; учитывать различные контексты (социальные, культурные, национальные), в которых протекают процессы обучения, воспитания и социализации; учитывать в педагогическом взаимодействии различные особенности учащихся; проектировать образовательный процесс с использованием современных технологий, соответствующих общим и специфическим закономерностям и особенностям возрастного развития личности; осуществлять педагогический процесс в различных возрастных группах и различных типах образовательных учреждений; организовать внеурочную деятельность обучающихся; бесконфликтно общаться с различными субъектами педагогического процесса; управлять деятельностью помощников учителя и волонтеров, координировать деятельность социальных партнеров; участвовать в общественно-профессиональных дискуссиях; использовать теоретические знания для генерации новых идей в области развития образования;

**-владеть** способами пропаганды важности педагогической профессии для социально-экономического развития страны; способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы и т.д.) способами осуществления психолого-педагогической поддержки и сопровождения; способами предупреждения девиантного поведения и правонарушений; способами взаимодействия с другими субъектами образовательного процесса; способами проектной и инновационной деятельности в образовании; различными средствами коммуникации в профессионально – педагогической деятельности; способами установления контактов и поддержания взаимодействия с субъектами образовательного процесса в условиях поликультурной образовательной среды; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путём использования возможностей информационной среды образовательного учреждения, региона, области, страны.

## **Психология**

### **Цель изучения дисциплины**

Вооружение студентов знаниями теории психологии, ориентирующих на перспективу их общего и индивидуального профессионального роста. Повышение общей и психолого-педагогической культуры будущих специалистов; формирование целостного представления

о психологических особенностях человека как факторах успешности его деятельности; умение самостоятельно мыслить и предвидеть последствия собственных действий; самостоятельно учиться и адекватно оценивать свои возможности; самостоятельно находить оптимальные пути достижения цели и преодоления жизненных трудностей.

### **Краткое содержание дисциплины**

*Психология*: предмет, объект и методы психологии. Место психологии в системе наук. История развития психологического знания и основные направления в психологии. Индивид, личность, субъект и индивидуальность. Психика и организм. Психика, поведение, и деятельность. Основные функции психики. Развитие психики в процессе онтогенеза и филогенеза. Мозг и психика. Структура психики. Соотношение сознания и бессознательного. Основные психические процессы. Структура сознания. Познавательные процессы. Ощущение. Восприятие. Представление. Воображение. Мышление и интеллект. Творчество. Внимание. Мнемические процессы. Эмоции и чувства. Психическая регуляция поведения и деятельности. Общение и речь. Психология личности. Межличностные отношения. Психология малых групп. Межгрупповые отношения и взаимодействия.

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен**:

-**знать** ценностные основы профессиональной деятельности в сфере образования; правовые нормы реализации педагогической деятельности; сущность и структуру образовательных процессов; особенности реализации педагогического процесса в условиях поликультурного и полиэтничного общества; тенденции развития мирового историко-педагогического процесса, особенности современного этапа развития образования в мире; основы просветительской деятельности; методологию педагогических исследований проблем образования (обучения, воспитания, социализации); теории и технологии обучения и воспитания ребёнка, сопровождения субъектов педагогического процесса; способы психологического и педагогического изучения обучающихся; способы взаимодействия педагога с различными субъектами педагогического процесса; особенности социального партнёрства в системе образования; способы профессионального самопознания и саморазвития;

-**уметь** системно анализировать и выбирать образовательные концепции; использовать методы психологической и педагогической диагностики для решения различных профессиональных задач; учитывать различные контексты (социальные, культурные, национальные), в которых протекают процессы обучения, воспитания и социализации;

учитывать в педагогическом взаимодействии различные особенности учащихся; проектировать образовательный процесс с использованием современных технологий, соответствующих общим и специфическим закономерностям и особенностям возрастного развития личности; осуществлять педагогический процесс в различных возрастных группах и различных типах образовательных учреждений; организовать внеурочную деятельность обучающихся; бесконфликтно общаться с различными субъектами педагогического процесса; управлять деятельностью помощников учителя и волонтеров, координировать деятельность социальных партнёров; участвовать в общественно-профессиональных дискуссиях; использовать теоретические знания для генерации новых идей в области развития образования;

-**владеть** способами пропаганды важности педагогической профессии для социально-экономического развития страны; способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы и т.д.) способами осуществления психолого-педагогической поддержки и сопровождения; способами предупреждения девиантного поведения и правонарушений; способами взаимодействия с другими субъектами образовательного процесса; способами проектной и инновационной деятельности в образовании; различными средствами коммуникации в профессионально – педагогической деятельности; способами установления контактов и поддержания взаимодействия с субъектами образовательного процесса в условиях поликультурной образовательной среды; способами совершенствования профессиональных знаний и умений



путём использования возможностей информационной среды образовательного учреждения, региона, области, страны.

## Вариативная часть

### **Бурятский язык**

#### **Цель изучения дисциплины**

Состоит в формировании у студентов коммуникативной компетенции, способности и готовности осуществлять непосредственное общение (говорение, понимание на слух) и опосредованное общение (чтение с пониманием текстов, письмо).

#### **Краткое содержание дисциплины**

Звуки: согласные, гласные – краткие и долгие, дифтонги. Интонация сообщения, согласия, несогласия, общего вопроса, перечисления. Указательные местоимения: *энэ, тэрэ*. Частица предложения: *бэээ*. Отрицательная частица: *бэиэ*. Слова-предложения: *тиимэ, бэиэ*. Структура бурятского предложения. Род. падеж и совместный падеж существительных, личные и неличные существительные. Частицы – *гуй, юм, ха, ха Юм, лэ, даа*. Общий и специальный вопрос. Имя прилагательное. Лично-предикат. частицы ед.ч. и мн.ч. Глагол в бурятском языке. Многократное причастие. Числительные, порядковые числительные. Словообразовательный суффикс –*тан*. Частица прошедшего времени –*һэн*. Наречие образа действия. Причастный оборот времени.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины обучающийся **должен:**

Знать: о фонетической базе, грамматике бурятского языка; лексический минимум в объеме 900-1000 лексических единиц общего и терминологического характера; основы грамматического строя, фонологические и лексические единицы бурятского языка.

Уметь:

Устная речь: обмениваться своими мыслями в вопросно-ответной, диалогической и разговорной, монологической форме в стилистически нейтральном регистре сферы повседневного общения; вести беседу в условиях повседневного общения с соблюдением правил речевого и неречевого этикета; делать краткие сообщения по изученной тематике; понимать на слух аутентичные тексты с не более 3% незнакомой лексики, значение которой должно быть раскрыто на основе умения пользоваться языковой и логической догадкой; передавать основное содержание услышанного текста; воспроизвести прослушанный текст и т.д. читать тексты с культурно-бытовой тематикой и извлекать из текста информацию разной степени полноты (с полным пониманием текста, с поиском нужной информации).

Письменная речь: переводить с бурятского языка на русский и с русского языка на бурятский (диктант- перевод).

Владеть: культурой мышления, быть способным к восприятию, анализу и обобщению информации; основами межкультурной коммуникации в сфере повседневного общения; навыками саморазвития, повышения квалификации и мастерства.

### **История Бурятии**

#### **Цель изучения дисциплины**

Курс История Бурятии предполагает изучение основных этапов становления и развития региона с древнейших времен и до наших дней, выявления общих закономерностей и национально-культурных особенностей. В процессе изучения курса ставятся следующие задачи: выявление общей закономерности развития региона во взаимосвязи с мировым историческим процессом, сформировать объективную картину развития хозяйственной деятельности и общественных отношений; выявление особенностей развития культуры; освещение политической истории региона; сформировать историческое мышление на примере региональной истории; овладеть необходимыми знаниями и методикой научных исследований. История Бурятии является частью Отечественной истории.

#### **Краткое содержание дисциплины**

Антропогенез на территории Бурятии. Палеолит, мезолит, неолит, бронзовое время. Древние государства на тер. Центральной Азии. Монгольское государство. Этногенез бурятского народа. Миграционная и автохтонная теория. Образование крупных племенных объединений бурят. Начало процесса формирования бурятской народности. Особенности историографии процесса присоединения Прибайкалья к России на разных этапах развития исторической науки. Первые выступления казачьих отрядов. Присоединение Забайкалья. Заключение Нерчинского договора России с Китаем. Заключение С. Рагузинским Буринского трактата с Китаем. Русско-монгольские отношения в 70-80-х годах XVII в. Последствия и историческое значение присоединения Бурятии к России. Особенности земледельческого освоения. Заселение и земледельческое освоение Забайкалья. Хозяйство бурят и эвенков в конце XVII- XIX вв. Изменение в хозяйственной деятельности бурят и эвенков после присоединения к России. Социально-экономическое развитие в результате строительства Транссибирской железной дороги. Национально-освободительное движение. Бурятия в период первой мировой войны и падения самодержавия. Бурятия в период Февральской буржуазно-демократической революции. Установление советской власти в Бурятии гражданской войны. Образование Бурят-Монгольской автономной советской социалистической республики. Модернизация процессы в Бурятии в 1920-1930-е годы. Бурятия в годы Великой Отечественной войны. Бурятия в 1946-1964 гг. Общественно-политическая обстановка в Бурятии. Особенности социально-демографических процессов. Экономика Бурятии. Общественно-политическая жизнь. Развитие социально-культурной сферы. Экономика республики.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины обучающийся **должен:**

**Знать:** общую закономерность развития региона во взаимосвязи с мировым исторического процесса, особенностей развития культуры, политической истории региона

**Уметь:** выявлять исторические особенности региональной истории

**Владеть:** необходимыми знаниями и методикой научных исследований

### **Введение в физику**

#### **Цель изучения дисциплины**

Целью изучения учебной дисциплины «Введение в физику» является приобретения знаний и умений, необходимых для формирования фундаментальных, общекультурных и профессиональных компетенций физика, и подготовки к усвоению курсов «Механика», «Молекулярная физика», «Электродинамика» и «Электронная теория».

#### **Краткое содержание дисциплины**

Физико-математические основы биофизических исследований. Аппаратурно-методические вопросы функциональной диагностики.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

знать основные принципы экспериментального исследования физических явлений,

уметь решать простейшие задачи по разделам «Механика» и «Молекулярная физика»,

владеть навыками поиска информации различными (в том числе и электронными) методами.

### **Практикум по решению физических задач**

#### **Цель изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является приобретение умений по планированию, разработке и решению школьных физических задач в процессе обучения физике в образовательных учреждениях с применением информационных технологий, формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления педагогической деятельности в образовательных учреждениях.

#### **Краткое содержание дисциплины**

Решение задач по механике. Решение задач по МКТ и термодинамике. Решение на законы постоянного тока. Решение задач по электростатике. Решение задач по оптике. Решение задач при изучении физики атома и атомного ядра.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения данной дисциплины студент **должен**:

- **знать**: роль и место задач в учебном процессе по физике; основные этапы решения физических задач в учебном процессе;

- **уметь**: анализировать и выбирать содержание физических задач для конкретных этапов обучения физике; решать типовые задачи по разделам школьной программы по физике; осуществлять подбор задач для достижения и оценки уровней сформированности знаний и умений учащихся по физике;

- **владеть** методами решения задач по физике различных типов.

### **Компьютерное моделирование в физике**

#### **Цель изучения дисциплины**

Постановка задач на моделирование. Составление расчетной модели. Эксперименты и физические процессы. Анализ результатов эксперимента. Прогнозирование физических и механических свойств продукции. Использование экспериментальных значений. Моделирование на компьютере физические процессы.

#### **Краткое содержание дисциплины**

Содержание, сущность и задачи компьютерного моделирования. Модели явлений. Разновидности моделей. Построение математических моделей. Этапы компьютерного моделирования. Моделирование динамических систем с малым числом переменных. Моделирование систем с большим числом переменных. Имитационное моделирование. Моделирование стохастических систем.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен**:

**Знать**: состав и содержание физических законов (в пределах классической механики), которые могут быть использованы на занятиях по компьютерному моделированию физических процессов; этапы построения компьютерных моделей физических процессов; особенности построения имитационных моделей и моделей систем с периодическим поведением; особенности построения моделей со случайным поведением.

**Уметь**: описывать на математическом языке физические процессы и явления; строить математические модели изучаемых систем; выбирать метод поиска решения систем уравнения, составляющих математическую модель изучаемого явления; разрабатывать численные алгоритмы, реализующие методы решения; проводить численные эксперименты или численное разрешение модели; проводить анализ полученных результатов и оценку модели, методов и алгоритма решения.

### **Специальный физический практикум**

#### **Цель изучения дисциплины**

Спецпрактикум предназначен для выработки у студентов навыков проведения физических измерений, обработки и представления экспериментальных данных, сопоставления результатов измерений с теоретическими моделями. В первой части производится обзор возможных лабораторных исследований, которые можно провести на базе лаборатории физики дисперсных систем. Во второй части магистрантам предоставляется возможность произвести комплекс измерений определенной характеристики некоторого вещества для получения полной картины поведения данного вещества в условиях поставленной задачи.

#### **Краткое содержание дисциплины**

*Перечень возможных лабораторных работ*

*1 часть*

1. Изучение сегнетоэлектриков

2. Изучение температурной зависимости диэлектрической проницаемости полярного диэлектрика.
3. Ознакомление с методами термостимулированной поляризации и деполяризации в диэлектрической спектроскопии
4. Исследование мёрзлой влагосодержащей среды методом термостимулированной поляризации.
5. Исследование поляризационного явления в мёрзлых дисперсных средах
6. Исследование поляризационного эффекта в электропроводности влагосодержащих дисперсных средах
7. Исследование ориентации плоскостей двойникования в кристаллах висмута
8. Изучение диаграмм вращения магнетосопротивления монокристалла висмута
9. Определение концентрации и подвижности электронов в металле методом измерения эффекта Холла и удельной электрической проводимости.
10. Определение коэффициента теплопроводности металла
11. Определение соотношения между коэффициентами теплопроводности и удельной электрической проводимости для меди
12. Измерение коэффициента теплопроводности сыпучего материала
13. Изучение явления термоэдс.
14. Изучение эффекта Пельтье.
15. Измерение магнитной восприимчивости слабомагнитных веществ
16. Определение теплоемкости металла.
17. Изучение светодиода
18. Изучение инжекционного полупроводникового лазера

#### *II часть*

1. Изучение температурных зависимостей диэлектрической проницаемости на частотах 50кГц – 5МГц.
2. Исследование температурных зависимостей, электрической проводимости и диэлектрической проницаемости на частотах 0,1кГц , 1кГц и 10кГц в интервале температур 77-290К.
3. Исследование температурной зависимости удельного электрического сопротивления влагосодержащей дисперсной среды в интервале температур 77 – 290 К на постоянном токе.
4. Исследование температурно-влажностных зависимостей теплоемкости в интервале температур 77-290 К.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины обучающийся **должен:**

– знать теоретические основы исторической науки, фундаментальные концепции и принципы, на которых они построены; движущие силы и закономерности исторического процесса; главные события, явления и проблемы истории Отечества; основные этапы, тенденции и особенности развития России в контексте мирового исторического процесса; хронологию, основные понятия, определения, термины и ведущие мировоззренческие идеи курса; основные труды крупнейших отечественных и зарубежных историков, школы и современные концепции в историографии;

– уметь выявлять и обосновывать значимость исторических знаний для анализа и объективной оценки фактов и явлений отечественной и мировой истории; определять связь исторических знаний со спецификой и основными сферами деятельности; извлекать уроки из истории и делать самостоятельные выводы по вопросам ценностного отношения к историческому прошлому;

– владеть навыками работы с исторической картой, научной литературой, написания рефератов, докладов, выполнения контрольных работ и тестовых заданий; аргументации,

ведения дискуссии и полемики.

## Физика плазмы

### Цель изучения дисциплины

Целью курса “Физика плазмы” является обучение студентов основам физики высокотемпературной плазмы, а также основам разработки электрофизических установок, предназначенных для работы с плазмой или с ее использованием в технологических целях.

### Краткое содержание дисциплины

Основные сведения о плазме. Квазинейтральность. Идеальность. Вырожденность. Дебаевская экранировка. Степень ионизации плазмы. Формула Саха. Кулоновские взаимодействия в плазме. Кулоновский логарифм. Релаксация импульса и энергии. Элементарные процессы в плазме: ионизация электронами, тройная рекомбинация, фотоионизация, фоторекомбинация, перезарядка. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Электрический, градиентный и центробежный дрейфы. Кинетическое уравнение. Уравнения Больцмана, Власова. Интеграл столкновений. Уравнения двухжидкостной и одножидкостной магнитной гидродинамики. Явления переноса. Понятие о методе Чепмена-Энскога. Термоядерные реакции (УТС). Критерий Лоусона.

### Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** понятие плазмы; элементарные процессы в плазме; столкновения частиц в плазме; формулы Саха; релаксация импульса и энергии в плазме; магнитная гидродинамика; движение частиц в плазме; магнитное удержание; управляемый термоядерный синтез; плазменные технологии;

**Уметь:** выводить основные формулы для элементарных процессов в плазме; выводить формулы Саха; выводить формулы дебаевской экранировки; объяснять движение и захвата в магнитные ловушки; объяснять принципы термоядерного синтеза;

**Владеть:** представлениями об основных элементарных процессах в плазме; представлениями о процессах столкновениях, процессах релаксации; основными уравнениями магнитной гидродинамики; основными принципами построения магнитных ловушек; основами термоядерного синтеза; основами современных плазменных технологий;

## Основы физики наноматериалов

### Цель изучения дисциплины

Целью учебного курса специальной дисциплины «Основы физики наноматериалов» является ознакомление студентов с новейшими достижениями и направлениями развития в современной области строения свойств и применения наноматериалов.

### Краткое содержание дисциплины

Наноматериалы и нанотехнологии: современность и перспективы. Понятие о наноматериалах. Основы классификации и типы структур наноматериалов. Свойства наноматериалов и основные направления их использования. Основные технологии получения наноматериалов. Фуллерены, фуллериты, нанотрубки. Квантовые точки, нанопроволоки и нановолокна. Основные методы исследования наноматериалов. Физические свойства наносистем и наноматериалов. Наноэлектроника и вычислительная техника.

### Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- возможности современных технологий создания новых наноматериалов.

**Уметь:**

- свободно ориентироваться в основных направлениях развития нанотехнологий, понимать суть эффектов, определяющих особые физико-химические свойства наноматериалов.

## **Физика конденсированного состояния**

### **Цель изучения дисциплины**

Целью изучения учебной дисциплины «Физика конденсированного состояния» является приобретение знаний и умений, необходимых для формирования фундаментальных, общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций физика, и подготовки его к профессиональной деятельности.

### **Краткое содержание дисциплины**

Классификация некристаллических твердых тел. Определения и общие понятия. Необходимые сведения из физики кристаллов. Точечные дефекты в реальных кристаллах. Дырки – вакансии. Самодиффузия и диффузия. Потенциал межатомного взаимодействия. Микроскопическая теория теплового расширения твердых тел. Ангармонические эффекты. Уравнение состояния твердого тела. Соотношение Ми-Грюнайзена. Параметр Грюнайзена. Внутреннее давление. Дырочная модель жидкостей и её приложение к переходу жидкость-стекло. Вязкое течение стеклообразующих расплавов. Теория свободного объема. Активационная теория. Термодинамическая теория стеклования. Теория свободного объема. Релаксационная теория стеклования. Противоречия между свободнообъемной теорией и рядом экспериментальных данных. Новый подход к интерпретации флуктуационного свободного объема жидкостей и стекол. Упругая деформация твердых тел. Одноосное растяжение. Всестороннее сжатие. Сдвиг. Упругие постоянные и связь между ними. О линейной корреляции между модулем упругости и температурой стеклования аморфных полимеров и неорганических стекол. Кинетическая теория разрушения твердых тел. Прочность аморфных полимеров и стекол. Сверхпрочные силикатные стекла. Долговечность. Предел прочности.

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

*знать* основные теоретические и экспериментальные проблемы физики жидкого состояния вещества и возможные пути их решения;

*уметь* работать с приборами и оборудованием физической лаборатории; исследующих упругие и теплофизические свойства жидкостей, использовать современные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;

*владеть* математическим аппаратом для решения простейших задач физики жидкости и правильной методикой эксплуатации основных приборов и оборудованием современной физической лаборатории; методами обработки и интерпретирования результатов эксперимента различными (в том числе и электронными) методами.

## **Астрофизика**

### **Цель изучения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Астрофизика» является приобретение знаний и умений по теоретическим основам небесной механики, описательной астрономии астрофизики, методам экспериментальных, теоретических исследований и математического моделирования в астрономии и астрофизике, понимание и умение критически анализировать общефизическую информацию, пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями астрономии и астрофизики, владеть методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической астрофизической информации, формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления научно-исследовательской, научно-инновационной, организационно-управленческой, педагогической и просветительской деятельности.

### **Краткое содержание дисциплины**

Характеристики электромагнитного излучения. Приборы и методы всеволновой и корпускулярной астрономии. Анализ спектров астрофизических объектов. Механизмы поглощения и излучения света. Уравнение переноса излучения и его решение. Непрерывные спектры звезд. Спектры поглощения. Механизмы уширения спектральных линий. Определение физических характеристик астрономических объектов. Спектральная

классификация звезд. Диаграмма Герцшпрунга — Рассела. Эмиссионные спектры астрономических объектов. Основные характеристики звезд и их многообразие. Основные уравнения моделей звезд. Возможные источники энергии звезд. Этапы эволюции звезд. Модели формирования звезд. Протозвезды и звезды главной последовательности. Физические переменные звезды. Планетарные туманности и белые карлики. Вырожденный электронный газ. Сверхновые звезды. Нейтронные звезды и их различные проявления: радио и рентгеновские пульсары, гамма и рентгеновские барстеры. Представление о черных дырах. Релятивистские эффекты в окрестности черных дыр. Эволюция звезд в двойных и кратных звездных системах. Современные методы исследования Солнца. Модели Солнца. Строение внешних и внутренних областей Солнца. Источники энергии Солнца. Элементы магнитогидродинамики солнечной плазмы. Механизмы нагрева хромосферы и короны Солнца. Ударные волны. Солнечная плазма и проявление солнечной активности. Солнечно-земные связи. Характеристики межзвездной среды и процессы в ней. Модели формирования и эволюции галактик. Активные ядра галактик.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

**знать:** данные об основных объектах Вселенной; современное состояние знаний о природе небесных тел; результаты наблюдений и экспериментов в области астрономии; содержание и формы культурно-просветительской деятельности в области астрономии для различных категорий населения;

**уметь:** применять знания для объяснения природы небесных тел и описания астрономических явлений, аргументировать научную позицию при анализе псевдонаучной и лженаучной информации, структурировать астрономическую информацию, используя научный метод исследования, получать, хранить и перерабатывать информацию по астрономии в основных программных средах и глобальных компьютерных сетях;

**владеть:** методологией проведения простейших астрономических наблюдений, теоретическими, экспериментальными и компьютерными методами астрономических исследований.

### **Физика некристаллических твердых тел**

#### **Цель изучения дисциплины**

Целью обучения студентов по курсу является знание ими основных свойств некристаллических твердых тел, их структуры и строения, особенностей свойств и строения высокомолекулярных соединений, научных основ технологии получения чистых полупроводниковых материалов, стекол, полимеров.

#### **Краткое содержание дисциплины**

Классификация некристаллических твердых тел. Определения и общие понятия. Необходимые сведения из физики кристаллов. Точечные дефекты в реальных кристаллах. Дырки – вакансии. Самодиффузия и диффузия. Потенциал межатомного взаимодействия. Микроскопическая теория теплового расширения твердых тел. Ангармонические эффекты. Уравнение состояния твердого тела. Соотношение Ми-Грюнайзена. Параметр Грюнайзена. Внутреннее давление. Дырочная модель жидкостей и её приложение к переходу жидкость-стекло. Вязкое течение стеклообразующих расплавов. Теория свободного объема. Активационная теория. Термодинамическая теория стеклования. Теория свободного объема. Релаксационная теория стеклования. Противоречия между свободнообъемной теорией и рядом экспериментальных данных. Новый подход к интерпретации флуктуационного свободного объема жидкостей и стекол. Упругая деформация твёрдых тел. Одноосное растяжение. Всестороннее сжатие. Сдвиг. Упругие постоянные и связь между ними. О линейной корреляции между модулем упругости и температурой стеклования аморфных полимеров и неорганических стёкол. Кинетическая теория разрушения твердых тел. Прочность аморфных полимеров и стекол. Сверхпрочные силикатные стекла. Долговечность. Предел прочности.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

**Знать:** основные физические явления и основные законы физики некристаллических твердых тел; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы физики некристаллических твердых тел, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты в физике некристаллических твердых тел и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

**Уметь:** объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем

**Владеть навыками:** использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента; использования методов физического моделирования в инженерной практике.

## Нейронные сети

### Цель изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у будущего специалиста представления о роли и значимости систем искусственного интеллекта в современном мире, ознакомление с различными направлениями в системах искусственного интеллекта, более глубоко изучение одного из направлений искусственного интеллекта – нейронными сетями, выработка методики нейросетевого моделирования процессов в различных областях человеческой деятельности, познакомиться с использованием нейронных сетей в различных областях – распознавание образов, прогнозирование, принятие решений, оптимизации и др., формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности.

### Краткое содержание дисциплины

Основные положения теории нейронных сетей. Основные концепции теории нейронных сетей. Искусственные нейронные сети, имитирующие свойства естественных нейронных сетей. Применение нейронных сетей.

### Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

**Знать:** различные направления систем искусственного интеллекта; понятия: модель, моделирование, адекватность модели, формализация, искусственный интеллект, нейросетевая модель, компьютерная реализация нейронной структуры; классификацию видов нейронных сетей; основные принципы построения и обучения нейронных сетей; методику выбора структуры и метода обучения нейронной сети для моделирования рассматриваемого процесса; перечень и смысл основных этапов моделирования при решении практических задач; границы применимости нейросетевых моделей;

**Уметь:** применять различные методы обучений нейронных сетей; строить нейросетевые модели реальных процессов и исследовать их на компьютере; использовать основные этапы моделирования при решении практических задач; строить различные варианты рассматриваемых нейросетевых моделей; применять методы проверки адекватности построенной модели реальному процессу.

**Владеть:** навыками создания нейросетевых моделей реальных процессов, в частности экономических; навыками построения алгоритмов и написания обучающих программ для



нейронных сетей различных типов; навыками проведения прогнозирования на основе нейронных сетей.

## **Электротехника и электроника робототехнических систем**

### **Цель изучения дисциплины**

Ознакомление обучающихся с принципами построения и функционирования робототехнических устройств и систем. Изучение типов электронных систем в робототехнике. Освоение современных технологий проектирования в робототехнике.

### **Краткое содержание дисциплины**

Введение. Общая информация о робототехнических системах и комплексах. Основные компоненты систем. Схемотехника источников электропитания. Первичные и вторичные источники. Программируемые логические микросхемы. Структура микроконтроллера ATmega328. Его основные узлы и блоки, их назначение. Сервоприводы. Сервомашинки. Способы управления. Схемотехника и программирование. Датчики. Виды, способы подключения. Схемотехника и программирование. Организация взаимодействия робототехнического устройства с ПЭВМ

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

Знать: основные составные блоки, составляющие робототехническую систему, принципы её работы. Структуру, назначение, возможности современных микроконтроллеров.

Уметь: проектировать простые электронные робототехнические устройства на основе программируемой логики.

Владеть: программными инструментами для проектирования, разработки, исследования и отладки электронных подсистем робототехнических устройств.

## **Основы робототехники и мехатроники**

### **Цель изучения дисциплины**

Дисциплина реализует цели подготовки специалистов к научно-исследовательской работе и творческой инновационной деятельности в области анализа и синтеза робототехнических систем и систем управления робототехническими модулями и системами, а также к научно-исследовательской работе в междисциплинарных областях путем модификации существующих или разработки новых методов и алгоритмов, исходя из задач конкретного исследования.

### **Краткое содержание дисциплины**

Определения и терминология мехатроники. Принципы мехатроники. Методы построения мехатронных устройств. Промышленные роботы, основные понятия, классификация ПР. Принципы построения промышленных роботов, их характеристики. Кинематика манипуляторов. Прямая и обратная задачи кинематики манипуляторов. Расчёт характеристик манипуляторов промышленных роботов. Приводы мехатронных устройств, промышленных роботов и вспомогательного оборудования. Принципы и системы управления мехатронных и робототехнических устройств.

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

Знать: принципы действия и математического описания составных частей робототехнических систем (информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных элементов и средств вычислительной техники); основные законы естественнонаучных дисциплин; сущность и значение информации в развитии современного информационного общества;

Уметь: разрабатывать математические модели составных частей объектов профессиональной деятельности методами теории автоматического управления; применять необходимые для построения моделей знания принципов действия и математического описания составных частей и робототехнических систем (информационных,

электромеханических, электрогидравлических, электронных элементов и средств вычислительной техники); использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; применять методы математического анализа в профессиональной деятельности;

Владеть: навыками проведения настройки и отладки макетов; применения контрольно - измерительную аппаратуру для определения характеристик и параметров макетов; навыки работы с компьютером как средством управления информацией.

## **Теория автоматического управления в робототехнике**

### **Цель изучения дисциплины**

Целью дисциплины является изучения основ автоматического управления техническими системами и их приложениям в робототехнике. В курсе рассматриваются проблемы устойчивости, качества переходных процессов, статическая и динамическая точность систем управления. Решаются задачи программного управления, стабилизации, возбуждения колебаний, синхронизации объектов управления робототехнических, мехатронных и иных систем.

### **Краткое содержание дисциплины**

Устройство роботов, основные подсистемы. Организация системы управления. Принципы составления уравнений автоматических систем. Линеризация уравнений динамики. Преобразование Лапласа и Фурье для решения линейных дифференциальных уравнений. Передаточная функция. Переходная функция. Интеграл Дюамеля. Основные сведения из ТАУ. Математическое представление объекта управления, передаточная функция. Устойчивость системы, показатели качества системы, частотные характеристики. Робастность системы управления, физическая реализуемость системы САУ. Виды регуляторов. Типовые звенья САУ. Типовые воздействия. Определение устойчивости по Ляпунову. Критерий Гурвица (алгебраический), критерии устойчивости Михайлова и Найквиста(частотный). Анализ качества САУ по переходным и частотным характеристикам. Логарифмические частотные характеристики. Задачи синтеза системы оптимального управления. Цифровые системы управления. Специфика, способы описания. Методы модуляции. Связь дискретных и непрерывных систем. Методы модуляции: ШИМ и АИМ. Представление о спектральном анализе и методе авторегрессий. Теорема Котельникова. Z - преобразование. Связь z - преобразования с преобразованием Лапласа и Фурье. Разностные уравнения. Устойчивость дискретных систем. Электрический двигатель в цифровой системе управления. Генерация задающего воздействия. Математическая модель манипулятора. Управление движением манипулятора. Системы циклового, дискретного позиционного, непрерывного управления. Синтез системы управления электродвигателем постоянного тока по позиции. Насыщение управления, принцип дуального управления. Генерация задающего воздействия. Математические модели системы с колесами. Представление о системах с неголономными ограничениями. Управление движением колесных роботов. Линейные и нелинейные методы. Обработка данных с различных датчиков. Машинное зрение. Планирование траектории. Интеллектуальная система управления. Архитектура системы управления и программное обеспечение. Задачи определения собственного местоположения и построение карты для мобильных роботов. Линейные и нелинейные методы. Организация интеллектуальной системы управления. Индивидуальное задание по разработке и расчету системы управления робототехнической системой. Обработка результатов. Подготовка отчетов по лабораторной работе. Расчетное задание. Анализ САУ по заданной структурной схеме. Нахождение эквивалентной передаточной функции, переходной функции, исследование устойчивости, построение частотных характеристик. Посторонние системы управления нелинейной САУ. Фазовый портрет. Алгоритм управления системой. Переходный процесс нелинейной САУю

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

**Знать:** параметры и характеристики различных схем управления работотехническими и мехатронными системами; методы и средства моделирования процессов управления; производить расчет и выбор исполнительных элементов, вести анализ устойчивости, точности и качества процессов управления, проводить расчеты, синтезировать алгоритмы управления, вести разработку алгоритмов и программных средств реализации систем управления; разрабатывать проектную и конструкторскую документацию.

**Уметь:** составлять структурные схемы систем управления; проводить моделирование и анализ переходных процессов систем управления; обосновывать и разрабатывать технические требования к системам управления; проводить испытания опытных образцов робототехнических систем.

**Владеть** навыками в программном математическом моделировании; навыками работы с электронными измерительными приборами; приемами конструирования; проведения испытания аппаратуры; расчета и экспериментального определения параметров систем управления.

### **Микропроцессорная техника в робототехнике**

#### **Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины является обучение студентов современным техническим средствам управления, применяемым в робототехнике, а также знакомство их с методами проектирования микропроцессорных систем управления.

#### **Краткое содержание дисциплины**

Архитектура устройства управления. Архитектура центрального процессора. Основная память и интерфейсы внешних устройств. Механизм прерываний в микро-ЭВМ. Типовые интерфейсы микропроцессорных устройств. Основы однокристальных микроконтроллеров

Разработка и отладка программных средств (РГЗ). Однокристальные микроконтроллеры. Средства автоматизации проектирования. Организация последовательной связи. Разработка микропроцессорной системы управления объектом (КП)

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

**Знать** архитектуру и интерфейс микропроцессоров; микропроцессорный комплект; способы, методы и циклы обмена, виды адресации; систему команд; микроконтроллеры; модульные микропроцессорные системы; устройство сопряжения с объектом управления; процессы, состояния процессов, события, диспетчеры и мониторы; непосредственное, последовательное и параллельное программирование; каналы, маршруты и пакеты в локальных сетях, физический и канальный уровни; методики: разработки (принципиальных схем аппаратных средств; разработки и отладки программных средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления).

**Уметь** вести анализ и разработку структурных и принципиальных схем аппаратных средств микропроцессорных систем; разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления; создание экспериментальных и макетных образцов; применять стандартные программы САПР для проектирования микропроцессорных систем; обосновывать технические требования к микропроцессорным системам по общему техническому заданию.

**Владеть** навыками применения микропроцессоров в приводах мехатронных и робототехнических систем, микропроцессорной обработки данных в информационных системах.

### **Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем**

#### **Цель изучения дисциплины**

Цель дисциплины ознакомить студентов с основными подходами к компьютерному управлению мехатронными и робототехническими системами, сформировать навыки по разработке и отладке программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем на языках программирования разного уровня.

### **Краткое содержание дисциплины**

Основные принципы и методология разработки прикладного программного обеспечения (ПО) мехатронных и робототехнических систем на базе алгоритмических языков программирования различного уровня. Структуры данных, используемые для представления мехатронных и робототехнических систем. Языки программирования промышленных роботов. Их классификация. Специализированные языки SCOL и AR-Basic, их описание, среды разработки и применение. Языки стандарта МЭК 61131-3 (ST, LD, FBD) как инструмент разработки ПО для управляющих контроллеров в мехатронных и робототехнических системах. Языки верхнего уровня (C#, C++, Java) как инструмент для реализации управляющих функций в мехатронных и робототехнических системах. Кроссплатформенные приложения, особенности реализации и применения. Подход объектно-ориентированного программирования при разработке ПО для управления мехатронными и робототехническими системами. Достоинства и недостатки. Понятие операционной системы реального времени, разновидности, основные возможности, области применения. Основы программирования для операционных систем реального времени. Программно-аппаратные подходы к согласованию работы элементов мехатронных и робототехнических систем. Методы обработки на персональном компьютере данных, получаемых по беспроводным и проводным интерфейсам. Программное обеспечение для интеллектуальных робототехнических систем, содержащих системы технического зрения. Основные подходы к разработке.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

Знать: архитектуру устройств управления роботов и РТС; основные синтаксические конструкции современных языков программирования; основные шаблоны проектирования высокоуровневого программного обеспечения, применяющихся для управления и моделирования РТС; основные алгоритмы управления движением мобильного робота;

Уметь: анализировать архитектуры устройств управления роботов и РТС; применять основные методы проектирования сложных систем программного обеспечения с использованием объектно-ориентированного подхода; создавать высокоуровневые алгоритмы моделирования и управления сложными РТС, такими как мультиагентные системы мобильных роботов.

Владеть: навыками применения базовых алгоритмов управления мобильными роботами; навыками работы в комплексных средах создания программного обеспечения; навыками написания алгоритмов и на современных языках программирования;

### **Конструирование робототехнических мехатронных модулей и 3D-прототипирование**

#### **Цель изучения дисциплины**

Целью дисциплины является изучение теоретических основ проектирования и конструирования деталей, механизмов мехатронных модулей, роботов и робототехнических комплексов.

#### **Краткое содержание дисциплины**

Методы выбора оптимальных решений. Показатели качества. Основы взаимозаменяемости. Основы структурного, кинематического и динамического анализа механизмов. Расчет и проектирование передач. Валопроводы. Общие и частные правила конструирования. Разъемные и неразъемные соединения. Свойства композиционных армированных материалов. Документация проектирования.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

Знать: основные положения и методы МДТТ и возможность применения этих знаний при проектировании механизмов и машин; определения основных механических величин, понимая их смысл и значение для деталей роботов; конкретные инженерные решения, обобщающие результаты теоретического анализа и практического опыта проектирования.

**Уметь:** интерпретировать механические явления при помощи соответствующего теоретического аппарата; пользоваться определениями механических величин и понятий для правильного истолкования их смысла; объяснять характер поведения механических систем с применением важнейших теорем механики и их следствий; записывать уравнения, описывающие поведение механических систем, учитывая размерности механических величин и их математическую природу; понимать и оценивать возможные виды отказа деталей и узлов проектируемого изделия; применять методы расчета деталей и узлов машин на прочность в форме простой и удобной для использования непосредственно при проектировании машин и конструкций; осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию; при проектировании использовать ГОСТы и другие руководящие документы.

**Владеть:** навыками построения и исследования математических и механических моделей технических систем; терминологией в области проектирования машин и конструкций; навыками практического применения полученных знаний в профессиональной деятельности; навыками использования возможностей современных компьютеров и информационных технологий при аналитическом и численном исследованиях математико-механических моделей технических систем; навыками дискуссии и письменного аргументирования собственной точки зрения; навыками практического применения полученных знаний в профессиональной деятельности.

### **Методология исследовательской деятельности**

#### **Цель изучения дисциплины**

Цели дисциплины: В результате освоения содержания данной программы у студентов должно быть сформировано целостное представление о исследовательской деятельности.

#### **Краткое содержание дисциплины**

Методологические основы, определяющие содержание процесса организации научного исследования; функции научного исследования; общая логика и структура научного исследования; классификация методов научного исследования и основных научных требованиях к их применению в исследовательской работе; способы обработки и представления научных данных;

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

**Знать:** методологические основы, определяющие содержание процесса организации научного исследования; о функциях научного исследования; об общей логике и структуре научного исследования; о классификации методов научного исследования и основных научных требованиях к их применению в исследовательской работе; о способах обработки и представления научных данных;

**Уметь:** анализировать теоретические источники научной информации; эффективно применять комплекс методов эмпирического исследования; анализировать, обобщать и интерпретировать эмпирические данные, полученные в ходе экспериментального исследования; оформлять и визуализировать результаты научного исследования;

**Владеть:** категориально-понятийным аппаратом научного исследования; методикой проведения теоретического и эмпирического научного исследования.

### **Методика обучения физике.**

#### **Цель изучения дисциплины**

Цель изучения дисциплины состоит в том, чтобы создать теоретическую базу для дальнейшего овладения профессиональной деятельностью, сформировать понятийный аппарат, раскрывающий базовые методические категории - цели, содержание, принципы, методы, средства, организационные формы обучения в свете системно-структурного подхода. Раскрыть принципы построения и закономерности развития школьного физического образования.

#### **Краткое содержание дисциплины**

Предмет и задачи методики обучения физике, ее актуальные проблемы и связь с другими науками. Основы педагогического проектирования: педагогическая технология, этапы и формы разработки технологии, количественные характеристики образовательного процесса. Задачи и содержание курса физики. Методы обучения физике. Средства наглядности в обучении физике. Воспитание и развитие учащихся в процессе обучения физике. Обобщенные учебные умения. Систематизация и обобщение знаний. Формирование научных физических понятий. Эксперимент и ЭВМ в учебном процессе по физике. Решение задач по физике. Контроль и учет знаний, умений и навыков учащихся. Организация учебных занятий по физике на уровне общего среднего образования. Частные вопросы методики обучения физике.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

**Знать:** принципы построения и закономерности развития школьного физического образования.

**Уметь:** отбирать содержание, методические принципы, методы и формы организации учебного процесса в свете системного структурного подхода к обучению физике.

**Владеть:** навыками демонстрации физических явлений, законов и т.д.

### **Элективные курсы по физической культуре**

#### **Цель изучения дисциплины**

Целью дисциплины является формирование систематизированных знаний в области физической культуры и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

#### **Краткое содержание дисциплины**

Основы теоретических знаний в области физической культуры. Методические знания и методико-практические умения. Учебно-тренировочные занятия.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины обучающийся **должен:**

**Знать:** основы здорового образа жизни; основы самостоятельных занятий физическими упражнениями; основы методик развития физических качеств; основные методы оценки физического состояния; методы регулирования психоэмоционального состояния; средства и методы мышечной релаксации.

**Уметь:** осуществлять самоконтроль психофизического состояния организма; контролировать и регулировать величину физической нагрузки самостоятельных занятий физическими упражнениями; составлять индивидуальные программы физического самосовершенствования различной направленности; проводить общеразвивающие физические упражнения и подвижные игры;

**Владеть** навыками использования физических упражнений с целью сохранения и укрепления здоровья, физического самосовершенствования; основными жизненно важными двигательными действиями.

### **Основы научной и деловой речи**

#### **Цель изучения дисциплины**

Цель дисциплины состоит в обеспечении овладения слушателями знаний и навыков в области деловой и научной речи, необходимых для успешной профессиональной деятельности. Знания и умения, полученные студентами в ходе изучения данной дисциплины, овладеть навыками реализации знаний об основных видах деловых и научных коммуникаций, позволят преодолевать барьеры в общении, эффективно убеждать, вести деловой разговор.

#### **Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

Основные виды деловых и научных коммуникаций, их значение в профессиональной практике, типы коммуникативных личностей, их роль в коммуникации, методы ведения деловой коммуникации, методы ведения научной коммуникации.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

Знать: основные виды деловых и научных коммуникаций, их значение в профессиональной практике; типы коммуникативных личностей, их роль в коммуникации; методы ведения деловой коммуникации; методы ведения научной коммуникации.

Уметь: применять на практике знания об основных видах деловых и научных коммуникаций, их значении в профессиональной сфере; применять в практической деятельности методы ведения деловой коммуникации; применять в практической деятельности методы ведения научной коммуникации.

Владеть навыками: реализации знаний об основных видах деловых и научных коммуникаций, их значении в профессиональной сфере; практического применения методов ведения деловой коммуникации; практического применения методов ведения научной коммуникации.

### **Практикум делового общения**

#### **Цель изучения дисциплины.**

Цель дисциплины: - ознакомление студентов с основными аспектами делового взаимодействия и оптимизация умений и навыков делового общения.

#### **Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

Сущность делового общения. Понятие личности. Перцептивная сторона общения. Интерактивная сторона общения. Коммуникативная сторона общения. Понятие группы. Управление коллективом. Публичное выступление. Формы делового общения. Виды и разновидности деловой переписки. Понятие конфликта. Этика делового общения.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины.**

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: особенности протекания коммуникативного процесса; особенности формирования личностных качеств; правила построения речи в деловом общении; функции руководителя; факторы, оказывающие благоприятное влияние на социально-психологический климат трудового коллектива.

Уметь: осуществлять рефлексию в процессе делового общения; выстраивать аргументированную речь; взаимодействовать в групповой работе; анализировать проблемные ситуации делового общения; анализировать конфликтные ситуации.

Владеть: навыками деловой коммуникации; навыками деловой переписки; навыками аргументированного изложения собственной точки зрения; навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики; навыками критического восприятия информации; приёмами психической саморегуляции.

### **Этика**

#### **Цель изучения дисциплины**

Ознакомление студентов с предметом этики, ее основными категориями и проблемами.

#### **Краткое содержание дисциплины**

Введение. Предмет этики. Возникновение морали. История этических учений. Этические воззрения древности. История этических учений. Нравственное самосознание личности в средние века. История этических учений. Этика Нового времени. История этических учений. Современные этические теории. Моральные ценности и категории. Добро и зло. Стыд, совесть, вина. Моральные ценности и категории. Достоинство, любовь, дружба и ненависть. Моральные ценности и категории. Эгоизм, свобода, честность и справедливость. Моральные ценности и категории. Счастье и смысл жизни человека.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины.**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

**Знать:** объектную и предметную области этики, ее место в системе философских наук; основные теоретические концепции этики; особенности национального этикета различных народов;

**Уметь:** использовать полученные знания в общении; использовать полученные знания в формировании собственной системы ценностей.

**Владеть:** этической терминологией и пользоваться ею; навыками выполнения учебных и творческих заданий (эссе, доклады, рефераты, отзывы, сочинения, рецензии)

## **Политология**

### **Цель изучения дисциплины**

Основной целью курса политологии является формирование у студентов системных знаний о политической сфере общественной жизни, что должно обеспечить умение самостоятельно анализировать политические явления и процессы, делать осознанный политический выбор, занимать активную жизненную позицию, а также помочь будущему специалисту в выработке собственного мировоззрения.

### **Краткое содержание дисциплины**

Теоретико-методологические основы политологии. Объект, предмет политологии. Методы изучения политических явлений: нормативный, институциональный, сравнительный, системный, структурно-функциональный. Категории науки о политике. Политология в системе социальных наук. Специфика политологии по сравнению с другими социальными науками. Место политологии в структуре политологического знания. Роль политологии в современном обществе. Функции политологии: познавательная, просветительская, теоретико-методологическая, научно-прикладная, идеологическая. Теоретическая и прикладная политология. Экспертное политическое знание; политическая аналитика и прогностика. Политика как общественное явление. Подходы к определению политики. Многофакторная детерминация политики. Взаимосвязь политики с другими социальными явлениями: экономикой, государством, правом, моралью. Социальные функции политики. Социокультурные аспекты политики. Роль и место политики в жизни современных обществ. Политология как научная дисциплина. История политических учений. Теория политической власти. Политическая система и политические процессы. Государство как основной институт политической системы. Политические отношения и процессы. Субъекты политических отношений. Мировая политика и международные отношения

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

**Знать:** понятийно-категориальный аппарат политической науки; основные этапы истории политических учений; сущность и содержание политики, ее субъекты; основные элементы политической системы; специфику политических процессов; особенности мирового политического процесса.

**Уметь:** использовать понятийный аппарат политологии при анализе конкретных политических процессов; выявлять преемственность политических идей; классифицировать и анализировать политические концепции; работать с источниками информации: социально-политической, научной и публицистической литературой и библиографией, периодикой, статистическими источниками, материалами эмпирических исследований.

**Владеть:** способностью применять теоретические положения для анализа современных политических явлений и процессов, выявлять причины и прогнозировать тенденции их развития.

## **Практический курс непрерывного самообразования**

### **Цель изучения дисциплины**

Цель дисциплины: развитие профессиональной компетентности студентов в области самообразования; использование возможностей современной электронной информационно-образовательной и социальной среды для развития культуры самообразования; проектирование программы самообразования в соответствии с научно-исследовательской



темой и профессиональной карьерой; реализация принципов и моделей формального, неформального и информального самообразования

#### **Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

Процесс непрерывного самообразования как концепцию самоподготовки кадров и просвещения общества в целях обучения, воспитания, приобретения знаний и навыков, необходимых для достижения устойчивого развития, людьми любого возраста и любой социальной принадлежности; философско-методологические основы непрерывного образования и самообразования; теорию и практику самообразования в историко-культурном аспекте; способы организации самообразования, в т.ч. в глобальных компьютерных сетях; формы получения самообразования с использованием Internet; теоретические основы организации непрерывного самообразования (проблемы непрерывного самообразования, особенности неформального и информального самообразования, смарт-самообразования);

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

**знать:** процесс непрерывного самообразования как концепцию самоподготовки кадров и просвещения общества в целях обучения, воспитания, приобретения знаний и навыков, необходимых для достижения устойчивого развития, людьми любого возраста и любой социальной принадлежности; философско-методологические основы непрерывного образования и самообразования; теорию и практику самообразования в историко-культурном аспекте; способы организации самообразования, в т.ч. в глобальных компьютерных сетях; формы получения самообразования с использованием Internet; теоретические основы организации непрерывного самообразования (проблемы непрерывного самообразования, особенности неформального и информального самообразования, смарт-самообразования);

**уметь:** планировать самообразование как вид профессиональной деятельности; характеризовать практическую самообразовательную деятельность в информационном обществе; выявлять основные тенденции развития профессионального самообразования; конструировать задачи профессионального самообразования; осуществлять анализ современных источников непрерывного самообразования; разрабатывать программу профессионального самообразования; организовывать процесс самообразования с использованием современных IT-трендов; подбирать, анализировать средства и методы формирования профессиональной карьеры, особенности организации корпоративного профессионального обучения;

**владеть:** приемами обобщения, анализа, восприятия теоретической и практической информации в области самообразования; средствами и методами культуры профессионального самообразования; навыками и приемами неформального и информального непрерывного самообразования, технологией организации самообразования в условиях электронной информационно-образовательной среды.

### **Психология самореализации, самоактуализации**

#### **Цель изучения дисциплины**

Цель курса – формирование у студентов ориентации на самопознание и самореализацию и воспитание необходимой для этого культуры, опирающейся на овладение теоретическими знаниями наук о человеке, включая знания о науке самосознания и самореализации личности.

#### **Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

Основные подходы и понятия, отражающие аспекты самореализации личности; основные принципы и методы самореализации личности; структуру и содержание самореализации; методики исследования самореализации; методики построения индивидуального пути самореализации личности; методы и приемы проведения тренинга личностного роста.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины.**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

**Знать:** основные подходы и понятия, отражающие аспекты самореализации личности; основные принципы и методы самореализации личности; структуру и содержание самореализации; методики исследования самореализации; методики построения индивидуального пути самореализации личности; методы и приемы проведения тренинга личностного роста.

**Уметь:** применять психологические знания в общении и профессиональной деятельности; применять методики изучения самореализации личности; выбирать наиболее оптимальные пути улучшения психологических показателей самореализации личности; оказывать эффективное влияние на лиц, имеющих психологические затруднения.

## **Введение в физику твердого тела**

### **Цели освоения дисциплины**

Данный курс является одним из разделов общей физики «Электричество и магнетизм», в котором изучаются основные физические явления, понятия, законы и теории электродинамики. Цель преподавания дисциплины – освоение студентами методов, законов и моделей электромагнетизма. Приводимые результаты должны формировать понимание у студентов роли и места данного раздела общей физики в полной физической картине мира.

### **Краткое содержание дисциплины**

Предмет физики твердого тела. Симметрия кристаллов. Решетка Бравэ. Обратная решетка и дифракция в кристаллах. Классификация кристаллов по типам связей. Механические свойства кристаллов. Электронное строение атомов и периодический закон. Структура конденсированной системы. Модель свободных электронов. Электроны в периодической решетке. Зонная структура кристаллов. Колебания решетки. Фононы. Теплоемкость. Сверхпроводимость. Структура реальных кристаллов. Дефекты решетки

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:** основы кристаллографии (прямая и обратная решетка, решетка Бравэ); динамику электронов и кристаллической решетки; упругие свойства кристаллов; зонную теорию твердых тел; модели теплоемкости Эйнштейна и Дебая; основы сверхпроводимости; дефекты в твердых телах.

**Уметь:** правильно формулировать и количественно выражать идеи физики твердого тела.

**Владеть:** основами теоретических и экспериментальных методов физики твердого тела.

## **Введение в нанотехнологии**

### **Цель дисциплины.**

Целью учебного курса специальной дисциплины «Введение в нанотехнологии» является ознакомление студентов с новейшими достижениями и направлениями развития в современной междисциплинарной области практических научных знаний – нанотехнологиях.

### **Краткое содержание дисциплины**

Основные понятия и определения. Введение в физику твердого тела. Методы измерений. Свойства индивидуальных наночастиц. Методы синтеза. Углеродные наноструктуры. Объемные наноструктурированные материалы. Магнитные, оптические и электронные свойства наносистем и наноматериалов. Квантовые ямы, проволоки и точки. Самосборка и катализ. Органические соединения и полимеры. Биологические материалы. Наномашины и наноприборы. Основные технологические процессы. Проблемы экологии и этики в развитии нанотехнологий.

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:** возможности современной приборно-метрологической базы для исследования материалов с нанометровым пространственным разрешением; основные технологические процессы, используемые при получении наноматериалов; основные понятия и явления

нанотехнологий; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;

**Уметь:** свободно ориентироваться в основных направлениях развития нанотехнологий, понимать суть эффектов, определяющих особые физико-химические свойства наноматериалов; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;

**Владеть навыками:** использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;

## Молекулярная акустика

### Цели освоения дисциплины.

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков по основным понятиям *Молекулярной акустики* и применения их при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности. Данный курс предназначен для ознакомления студентов с основными результатами и достижениями современной молекулярной акустики, основывающейся на таких разделах физики как теория упругости, гидродинамика, статистическая и кинетическая теория. В спецкурс также включены основные методы измерения скорости и поглощения звука.

### Краткое содержание дисциплины

Скалярные, векторные, и тензорные поля на плоскости. Векторы и тензоры в трехмерном пространстве. Изучение равновесных свойств вещества акустическими методами. Упругие волны в идеальной среде. Скорость звука и строение вещества. Изучение неравновесных свойств вещества акустическими методами. Поглощение звуковых волн. Феноменологическая релаксационная теория. Вязкоупругие свойства вещества. Термодинамическая теория релаксационных процессов в звуковой волне. Релаксационные процессы в газах и жидкостях. Основные акустические методы исследования.

### Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:** основные физические явления и основные законы механики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы механики, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты в механике и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

**Уметь:** объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;

**Владеть навыками:** использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента; использования методов физического моделирования в инженерной практике.

## Астрономия

### Цель изучения дисциплины

Целью изучения курса являются основные сведения о небесной сфере и о системах небесных координат, о строении Солнечной системы и происходящих в ней явлениях, начальные сведения об астрофизике и о методах астрономических исследований. В геодезической части курса рассматриваются гравиметрический, астрономо-геодезический и спутниковые методы изучения фигуры Земли и ее внешнего гравитационного поля.

### Краткое содержание дисциплины

Системы небесных координат. Системы измерения времени и календарь. Влияние атмосферы Земли на условия наблюдений. Законы Кеплера и движение планет. Определение масс, размеров, формы небесных тел и расстояний до них. Методы анализа излучения звезд: фотометрия и спектроскопия. Телескопы и приемники излучения для различных диапазонов спектра. Внеатмосферные наблюдения. Спектр, химический состав и свойства внутренних и внешних слоев Солнца. Солнечная активность. Большие планеты солнечной системы. Малые тела солнечной системы. Кометы, метеоритное вещество. Происхождение Солнечной системы. Спектры и светимости звезд. Статистические зависимости между основными характеристиками звезд. Понятие об эволюции звезд. Наша Галактика. Определение расстояний и пространственных скоростей звезд. Звездные скопления. Вращение и масса Галактики. Межзвездная пыль, газ и космические лучи. Типы галактик, их строение и физические характеристики. Активность ядер галактик и квазары. Пространственное распределение и эволюция галактик. Модели однородной изотропной Вселенной. Представление о релятивистской космологии. Реликтовое излучение. Модель горячей Вселенной.

### Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

**Знать:** основные средства и методы наблюдений, главные направления астрономических исследований, современное состояние, теоретические работы, результаты наблюдений и экспериментов в области астрономии.

**Уметь:** с научных позиций осмысливать и интерпретировать астрономические явления, применять физические законы при анализе космических явлений, определять основные астрометрические характеристики небесных объектов, ориентироваться в современной астрономической информации; излагать современную астрономическую картину мира

**Владеть:** навыками работы с телескопом, проведенный астрономических наблюдений и их обработки, теоретическими и экспериментальными, компьютерными методами астрономических исследований.

## Физика квантовых жидкостей

### Цель изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков по основным понятиям физики квантовых жидкостей и применения их при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности

### Краткое содержание дисциплины

Введение. Энергетический спектр макроскопического тела. Нормальная Ферми-жидкость. Гриновские функции ферми-систем при  $T=0$ . Сверхтекучесть. Сверхпроводимость. Метод функций распределения. Классические газы и жидкости. Современное состояние физики конденсированного состояния.

### Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:** основные физические явления и основные законы механики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы механики, их определение, смысл, способы и

единицы их измерения; фундаментальные физические опыты в механике и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

**Уметь:** объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;

**Владеть навыками:** использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента; использования методов физического моделирования в инженерной практике.

### **Дополнительные главы теоретической физики**

#### **Цель изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Дополнительные главы теоретической физики» является изучение дополнительных глав теоретической механики и механики сплошных сред, электродинамики сплошных сред и квантовой механики.

#### **Краткое содержание дисциплины**

Теория упругости. Тензоры деформаций и напряжений. пружинные волны в средах.. Деформации твёрдых тел с изменением температуры. Теплопроводность, вязкость, поглощение звука в твёрдых телах. Гидродинамика идеальной жидкости. Гидродинамика вязкой жидкости. Силы, действующие на жидкий сжимаемый диэлектрик или магнетик, помещённые, соответственно, в стационарные электрическое или магнитное поле. Магнитные свойства сверхпроводников. Система уравнений магнитной гидродинамики

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать** материал тех дополнительных глав теоретической физики, которые будут изложены в процессе обучения

**Уметь** использовать полученные знания для постановки задач механики сплошных сред, электродинамики сплошных сред, квантовой механики

**Владеть** навыками решения задач теоретической физики, близких к рассмотренным в процессе обучения данной дисциплине

### **Физика неупорядоченных сред**

#### **Цель изучения дисциплины**

#### **Краткое содержание дисциплины**

Физические основы теории. Математические основы теории. Термодинамические равновесные системы. Численный эксперимент в физике жидкостей. Приближённые уравнения теории жидкостей. Фазовые переходы первого рода. Кристаллы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**-знать** основы теории конденсированного состояния вещества, методы описания твёрдых тел, жидкостей и газов.

**-уметь** применять методы статистической физики к описанию неупорядоченного состояния вещества.

**-владеть**

## **Роботизированные системы автоматизации в промышленности**

### **Цель изучения дисциплины**

Целью дисциплины является изучения основ автоматизации производства.

### **Краткое содержание дисциплины**

Введение в автоматизацию производства. Автомат. Автоматизация производства. Технологический процесс. Типы автоматических линий. Моделирование автоматических линий с различным типом связей. Автоматизация управления, контроля и регулирования. Общие сведения об автоматизации управления, контроля и регулировании. Общие принципы построения систем автоматики с программным управлением. Автоматическая блокировка и защита в системах управления. Системы автоматического контроля и сигнализации. Системы автоматического регулирования. Объекты регулирования и их свойства. Типы регуляторов. Моделирование автоматической системы контроля. Моделирование автоматической системы регулирования. Автоматизация управления, контроля и регулирования в профессиональной деятельности. Контрольно-измерительные приборы и техника измерения параметров технологических процессов. Основные понятия техники измерения и контроля. Погрешности измерений. Методы измерения и классификация контрольно-измерительных приборов. Температурные шкалы. Классификация технических приборов и устройств измерения температуры. Контроль давления и разрежения. Контроль расхода, количества и уровня. Программное обеспечение систем управления. Общие сведения о программном обеспечении систем управления. Датчики. Исполнительные механизмы. Усилители. Моделирование схемы классификации датчиков. Моделирование схемы классификации исполнительных механизмов. Моделирование схемы классификации усилителей. Промышленные роботы и роботизированные системы. Роботизация промышленного производства. Основные определения и классификация промышленных роботов. Структура промышленных роботов. Основные технические показатели промышленных роботов. Основные типы роботизированных систем. Гибкие производственные системы с применением промышленных роботов. Техника безопасности при эксплуатации роботов. Применение промышленных роботов и роботизированных систем в профессиональной деятельности.

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

Знать основы техники измерений; классификацию средств измерений; контрольно-измерительные приборы; основные сведения об автоматических системах регулирования; общие сведения об автоматических системах управления.

Уметь производить настройку простейших систем автоматизации; анализировать работу автоматических систем управления и определять выход параметров из штатных режимов;

Владеть навыками поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

## **Основы моделирования физико-химических процессов**

### **Цель изучения дисциплины**

Обучение студентов физической специальности научному методу моделирования физических процессов и подготовка специалиста к организации самостоятельного исследования физических явлений с помощью ПК

### **Краткое содержание дисциплины**

Введение в моделирование процессов. Краткий вводный курс в Visual C++. Идеальные газы. Метод молекулярной динамики. Метод Монте-Карло. Расчет основных термодинамических показателей. Фазовые равновесия. Растворы. Адсорбция. Квантовые системы

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

**Знать:** состав и содержание физических законов (в пределах классической механики), которые могут быть использованы на занятиях по компьютерному моделированию

физических процессов; этапы построения компьютерных моделей физических процессов; особенности построения имитационных моделей и моделей систем с периодическим поведением; особенности построения моделей со случайным поведением.

**Уметь:** описывать на математическом языке физические процессы и явления; строить математические модели изучаемых систем; выбирать метод поиска решения систем уравнения, составляющих математическую модель изучаемого явления; разрабатывать численные алгоритмы, реализующие методы решения; проводить численные эксперименты или численное разрешение модели; проводить анализ полученных результатов и оценку модели, методов и алгоритма решения.

## **Научный английский язык**

### **Цель изучения дисциплины**

Цель учебного курса: формирование уровня иноязычной коммуникативной компетенции, необходимого для успешного осуществления научно-исследовательской, профессиональной, научно-педагогической деятельности. Наряду с практической целью данный курс имеет образовательные и воспитательные цели: повышение уровня общей культуры и образования студентов, их культуры мышления, общения и речи, формирования уважительного отношения к духовным ценностям других стран и народов. Данная программа также нацелена на формирование и развитие автономности учебно-познавательной деятельности студента по овладению иностранным языком. Задачи учебного курса: - развивать умения чтения с общим и полным охватом содержания профессионально-ориентированных научно-технических текстов; - развивать умения подготовленной и неподготовленной монологической/диалогической речи на базе тем общенаучного и профессионального общения; - совершенствовать навыки аудирования иноязычной речи в области научного и профессионального общения; - совершенствовать навыки письменной речи.

### **Краткое содержание дисциплины**

Профессионально-ориентированная лексика, анализ и чтение профессионально-ориентированной литературы, написание деловых писем, жалоб, резюме, инновации, речевые клише, средства общения (лексические единицы, формулы речевого общения), использование языкового материала в устных и письменных видах речевой деятельности на иностранном языке. Чтение и перевод. Устная и письменная практика.

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение домашних заданий, изучение рекомендованной литературы и подготовку к экзамену. Оценочные средства для контроля текущей успеваемости включают в себя устный опрос на занятиях, оценка СРС, ролевые игры, решение кейсов, проекты, выполнение лексико-грамматических заданий, написание эссе, реферирование научных статей, перевод технических текстов. Контроль промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины включает в себя следующие пункты:

1. Устная беседа по теме.
2. Реферирование научно-технического текста.

## **Технический английский язык**

### **Цель изучения дисциплины.**

Цель учебного курса: формирование уровня иноязычной коммуникативной компетенции, необходимого для успешного осуществления профессиональной, научно-исследовательской, научно-педагогической деятельности. Наряду с практической целью данный курс имеет образовательные и воспитательные цели: повышение уровня общей культуры и образования студентов, их культуры мышления, общения и речи, формирования уважительного отношения к духовным ценностям других стран и народов. Данная программа также нацелена на формирование и развитие автономности учебно-познавательной деятельности студента по овладению иностранным языком. Задачи учебного

курса: - развивать умения чтения с общим и полным охватом содержания профессионально-ориентированных научно-технических текстов; - развивать умения подготовленной и неподготовленной монологической/диалогической речи на базе тем общенаучного и профессионального общения; - совершенствовать навыки аудирования иноязычной речи в области научного и профессионального общения; - совершенствовать навыки письменной речи.

#### **Краткое содержание дисциплины**

Профессионально-ориентированная лексика, анализ и чтение профессионально-ориентированной литературы, произношение полных и кратких форм вспомогательных глаголов в отрицательных предложениях и кратких ответах; интонации вопросительных предложений (общих, специальных); фонетические символы; произношение удвоенных согласных; произносимые (немые) гласные и согласные; формальная и неформальная лексика; ситуации формального и неформального общения.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение домашних заданий, изучение рекомендованной литературы и подготовку к экзамену. Оценочные средства для контроля текущей успеваемости включают в себя устный опрос на занятиях, оценка СРС, ролевые игры, решение кейсов, проекты, выполнение лексико-грамматических заданий, написание эссе, реферирование научных статей, перевод технических текстов. Контроль промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины включает в себя следующие пункты:

1. Устная беседа по теме.
2. Реферирование научно-технического текста.

### **Факультативы**

#### **Квантовые технологии**

##### **Цель изучения дисциплины**

Формирование у студентов современного представления об основных квантовых технологиях.

##### **Краткое содержание дисциплины**

Квантовые технологии: вторая квантовая революция. Топологические изоляторы и сверхпроводники. Фермионы Дирака и фермионы Майорана в физике конденсированного состояния и квантовые устройства. Ультрахолодные квантовые газы Квантовая запутанность и неразличимость квантовых состояний. Квантовая интерферометрия Квантовая биология

##### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

Знать: современное состояние теоретических разработок и основные экспериментальные результаты и достижения в области квантовых технологий, принципы работы нано- и мезоскопических устройств.

Уметь: объяснять квантоворазмерные эффекты, анализировать современную научную литературу, использовать знания теоретических методов для объяснения экспериментально наблюдаемых закономерностей.

Владеть: навыками анализа экспериментальных фактов и закономерностей, методами постановки и решения простейших задач в области квантовых технологий

#### **Физика жидких кристаллов**

##### **Цель изучения дисциплины**

Целями освоения дисциплины являются углубление и расширение знаний в области новейших перспективных направлений в физике жидких кристаллов.

##### **Краткое содержание дисциплины**

Теория упругости жидких кристаллов. Дефекты и текстуры в жидких кристаллах. Оптическая анизотропия жидких кристаллов. Показатель преломления жидких кристаллов.



Диэлектрическая проницаемость. Методы ориентации жидких кристаллов. Строение, мезоморфные, оптические и диэлектрические свойства жидких кристаллов. Ориентационные эффекты в нематических жидких кристаллах. Экспериментальное исследование перехода Фредерикса. Твист-эффект. Холестерические жидкие кристаллы и их электрооптические свойства. Сметические жидкие кристаллы и их электрооптические свойства. Люминесцентные ЖК системы. Перспективы и развитие жидкокристаллических экранов

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

**Знать:** основные классы жидких кристаллов, эффекты, которые наблюдаются в жидких кристаллах и их физическое объяснение; основные программные средства для описания электрооптических эффектов в жидких кристаллах; средства изучения библиографии и средства ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, монографии, сайты и т.д.)

**Уметь:** самостоятельно реализовать решения конкретной физической или технической задачи; использовать основные программные средства для описания эффектов в жидких кристаллах; использовать научную аргументацию собственных прогнозов и предпочтений в путях реализации технических решений; использовать библиографию и ориентироваться в профессиональных источниках информации (журналы, монографии, сайты и т.д.)

**Владеть:** навыками описания эффектов в жидких кристаллах; основными матричными формализмами для описания явлений в жидких кристаллах; основными программными средствами для описания эффектов в жидких кристаллах; навыками научной аргументации собственных прогнозов и предпочтений в путях реализации технических решений; навыками изучения библиографии, навыками ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, монографии, сайты и т.д.).

### **Физическая акустика**

**Цель изучения дисциплины**

**Краткое содержание дисциплины**

**Требования к результатам освоения дисциплины**

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

## **Аннотации программ учебной и производственной практик**

### **Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков**

Целью учебной практики является ознакомление студентов с особенностями их будущей профессии, а также получение студентами навыков самоорганизации и самообразования для личностного и профессионального роста молодого исследователя-физика. В процессе прохождения практики студенты знакомятся с научными проблемами, решаемыми на кафедрах факультета и академических институтах СО РАН, получают общее представление о научно-исследовательских институтах региона, их организационной структуре и взаимосвязях.

#### **Требования к результатам прохождения практики**

В результате прохождения данной практики обучающийся должен:

**Знать:** основные источники информации, необходимой для личностного и профессионального саморазвития, в том числе повышения своей квалификации молодого исследователя-физика; а также знать физические основы механики, молекулярной физики, природу колебаний и волн, основы молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики

**Уметь:** использовать различные виды информации для самообразования, в том числе использовать полученные самостоятельным путем и при помощи преподавателя теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач

**Владеть:** навыками физических исследований, навыками профессиональной самоорганизации и самообразования

### **Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (робототехника)**

Целью практики является закрепление профессиональных практических умений студентов в своей научной области, а также получение студентами организационно-управленческих навыков при работе в научном коллективе. В процессе прохождения практики студенты получают профессиональные умения и навыки работы в научных группах, образованных на кафедрах факультета и академических институтах.

#### **Требования к результатам прохождения практики**

В результате прохождения данной практики обучающийся должен:

**Знать:** Основные принципы организации исследовательской работы в научных группах, а также знать фундаментальные основы физики, конкретные задачи выбранной научной лаборатории, кафедры, институтов.

**Уметь:** Применять теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач, организовывать отдельные направления работы в научных группах.

**Владеть:** Навыками физических исследований, навыками организационно-управленческой работы в профессиональной деятельности исследователя.

### **Научно-исследовательская работа**

Целью практики является закрепление профессиональных практических умений бакалавров в своей научной области, а также получение навыков организации научно-исследовательских и инновационных работ. Обучающиеся получают навыки критически переосмысливать полученный опыт, а также получают опыт организационно-управленческой работы в научных группах.

#### **Требования к результатам прохождения практики**

В результате прохождения данной практики обучающийся должен:

**Знать:** Основные принципы организации научно-исследовательских и инновационных работ в научных группах, а также знать фундаментальные основы физики, современные проблемы и новейшие достижения в области физики.

**Уметь:** Применять теоретические знания при объяснении результатов научных экспериментов, критически осмысливать полученные результаты, применять знания в области физики для решения профессиональных задач научно-исследовательской деятельности.

**Владеть:** Навыками физических исследований профессиональной деятельности, навыками организационно-управленческой деятельности в научных группах.

### **Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая)**

#### **Цели освоения дисциплины (модуля).**

Целью педагогической практики является формирование и развитие практических умений и навыков педагогической деятельности, приобщение к педагогической деятельности, укрепление мотивации к педагогическому труду.

#### **Требования к результатам прохождения практики**

#### **Преддипломная практика**

Целью практики является формирование способности проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.

#### **Требования к результатам прохождения практики**

В результате прохождения данной практики обучающийся должен:

**Знать:** Фундаментальные основы общей и теоретической физики, в том числе современное состояние отечественных и зарубежных исследований в выбранной области экспериментальных и теоретических разработок; основные принципы научного исследования

**Уметь:** Применять теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для решения профессиональных задач, организовывать работу в выбранной области физического исследования, применять современную приборную базу для получения экспериментальных данных, применять информационные технологии для получения актуальных данных из отечественного и зарубежного опыта.

**Владеть:** Навыками физических исследований, в том числе с помощью сложного физического оборудования и современных информационных технологий

**Требования к отчёту о практике** Итоговым этапом практик является составление отчета о практике. Отчет о практике должен быть оформлен на рабочем месте и полностью завершен к моменту окончания практики. В установленный деканатом день каждый студент должен защитить свой отчет о практике у руководителя практики и получить оценку по пройденной практике, которая проставляется в ведомость и в зачетную книжку магистранта. Магистранты, получившие неудовлетворительную оценку по практике, считаются имеющими академическую задолженность. В отчете о практике должны быть освещены следующие основные вопросы программы Научно-исследовательской и научно-педагогической практик.