

**03.03.02 Физика**  
**Очная форма обучения, 2013 год набора**  
**Бакалавриат**  
**Аннотации рабочих программ дисциплин**

**Базовая часть**

**Иностранный язык**

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.1 «Иностранный язык» включена в базовую часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Иностранный язык», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предмета в средней общеобразовательной школе, или других учебных заведениях и образовательных центрах.

**2. Цель освоения дисциплины**

Формирование межкультурной коммуникативной компетенции для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия в бытовой, социально-культурной сферах жизнедеятельности и в области профессионально-ориентированного общения.

**3. Краткое содержание дисциплины**

Основы произносительной стороны речи: буквы и буквосочетания, специфика артикуляции иноязычных звуков и их произношения. Лексика в объеме 1800-2500 единиц активного и пассивного лексического минимума общего и терминологического характера для применения в рецептивных и продуктивных видах речевой деятельности в рамках изученной тематики; понятие дифференциации лексики по сферам применения. Грамматические конструкции, обеспечивающие коммуникацию при письменном и устном общении в рамках изучаемых тем: To be, including question+negatives. Pronouns: simple, personal. Adjectives: common and demonstrative. Possessive adjectives. Present simple. Adverbs of frequency. Comparatives and superlatives. Going to. How much/how many. Modals: can/can't/could/couldn't. Past Simple. Prepositions of place Prepositions of time, including in/on/at. Present continuous. There is/are. Verb + ing: like/hate/love. Article. Adverbial phrases of time, place and frequency. Adverbs of frequency. Countables and Uncountables: much/many. Future Time (will and going to), like/ want-would like.

Основные темы для обучения видам речевой деятельности - говорению (монологическая и диалогическая речь), пониманию речи на слух с общим и полным охватом содержания, ознакомительному и изучающему чтению и письму:

Student's Life: сведения о себе, семье, учебном заведении, об учебном процессе вуза, образовании в зарубежных вузах.

Education: будущая профессия, ведущие университеты мира, сферы профессиональной деятельности, ситуации профессионального взаимодействия, резюме.

Cross-cultural Studies: культура и традиции родной страны и стран изучаемого языка;

Visiting foreign countries: правила речевого этикета, ситуации неофициального и официального общения, основы публичной речи, понимание диалогической и монологической речи в сфере повседневного общения, бытовой и профессиональной коммуникации; аннотация, реферат, тезисы, сообщения, частное письмо, деловое письмо.

**4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

– способность использовать в своей профессиональной деятельности знание иностранного языка (ОПК-7);

**5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– особенности произносительной стороны речи: буквы и звуки их передающие, интонацию вопросительного и отрицательного предложения, перечисления;

– активный лексический минимум для применения в продуктивных видах речевой деятельности (говорении и письме) и дополнительный пассивный лексический минимум для рецептивных видов речевой деятельности (аудирование и письмо) в рамках изученной тематики и при реализации СРС;

– базовые грамматические конструкции, обеспечивающие общение в рамках изученных тем, грамматические структуры пассивного грамматического минимума, необходимые для понимания прочитанных текстов, перевода и построения высказываний по прочитанному;

– лексический минимум терминологического характера, в том числе в области профессиональной специализации;

– лексику общенаучной тематики;

– основные грамматические явления, характерные для общенаучной и профессиональной речи.

Уметь:

– реализовать монологическую речь в речевых ситуациях тем, предусмотренных программой;

– вести односторонний диалог-расспрос, двусторонний диалог-расспрос, с выражением своего мнения, сожаления, удивления;

– понимать на слух учебные тексты, высказывания говорящих в рамках изученных тем повседневного и профессионально-ориентированного общения с общим и полным охватом содержания;

– читать тексты, сообщения, эссе с общим и полным пониманием содержания прочитанного;

– оформлять письменные высказывания в виде сообщений, писем, презентаций, эссе;

– реализовать монологическую речь в речевых ситуациях тем, предусмотренных программой для данной специальности;

– понимать на слух учебные тексты, высказывания говорящих в рамках изученных тем повседневного и профессионально-ориентированного общения с общим и полным охватом содержания.

Владеть:

– изучаемым языком для реализации иноязычного общения с учетом освоенного уровня;

– знаниями о культуре страны изучаемого языка в сравнении с культурой и традициями родного края, страны;

– навыками самостоятельной работы по освоению иностранного языка;

– навыками работы со словарем, иноязычными сайтами, ТСО;

– навыками устной коммуникации и применять их для общения в профессиональной сфере;

– основными навыками письменной коммуникации, необходимыми для ведения переписки в профессиональных целях;

– навыками чтения и реферирования специальной литературы по профессиональной тематике.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины**

8 зачетных единиц (288 академических часов).

## **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (1, 2 семестр), экзамен (3 семестр).

## **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина Б1.Б.2 «История» включена в базовую часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся базовые знания по школьному курсу истории. Знания и умения, полученные в результате освоения дисциплины, являются необходимыми для изучения истории Бурятии, а также при рассмотрении отдельных тем дисциплин "Социология", "Правоведение", "Философия" и др.

### **2. Цель освоения дисциплины**

Сформировать у студентов комплексное представление об основных закономерностях и особенностях всемирно-исторического процесса с акцентом на изучении истории России, ее культурно-историческом своеобразии, месте в мировой и европейской цивилизации для формирования гражданской позиции, патриотизма; ввести в круг исторических проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности; выработать навыки получения, анализа и обобщения исторической информации. Изучить историю России, особенности исторического развития, познать общие законы развития человеческого общества и многомерный подход к проблемам, выявить ту часть исторического опыта, которая необходима человеку сегодня; сформировать миропонимание, соответствующее современной эпохе, дать глубокое представление о специфике истории, как науки, ее функциях в обществе, этом колоссальном массиве духовного, социального и культурного опыта России и мировой истории.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Введение. Древняя Русь. Образование и развитие Московского государства Российская империя в XVIII – первой пол. XIX в. Российская империя во второй половине XIX- начале XX в. Россия в условиях войн и революций (1914- 1922 гг.) СССР в 1922-1953 гг. СССР в 1953- 1991 гг. Становление новой Российской государственности (1992- 2010).

### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– закономерности и этапы исторического процесса, основные события и процессы мировой и отечественной экономической истории.

Уметь:

– применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы гуманитарных и социальных наук в профессиональной деятельности;

– ориентироваться в мировых исторических процессах, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе;

– применять методы и средства для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетентности.

Владеть

– навыками целостного подхода к анализу проблем общества.

### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (144 академических часа).

### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (1 семестр).

## **Философия**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.3 «Философия» включена в базовую часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и виды

деятельности, сформированные в процессе изучения учебного предмета «История» и основной образовательной программы среднего (полного) общего образования. Дисциплина «Философия» является основой для изучения дисциплин «Культурология», «Политология», «Этика».

## **2. Цель освоения дисциплины**

Формирование у студентов представлений о мире как целостной самоорганизующейся системе и месте человека в нем, смысле человеческой жизни взаимоотношениях между человеком и миром, о путях и способах гармонизации отношений человека с окружающим миром; раскрытие природы философского знания, основных типов философствования; дать знания о предмете, сущности и основных функциях философии; ознакомить с основными категориями философии, принципами развития.

## **3. Краткое содержание дисциплины**

Философия, ее предмет и роль в обществе. История философии. Онтология и теория познания. Социальная философия.

## **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– традиционные и современные проблемы философии и методы философского исследования.

Уметь:

- критически анализировать философские тексты;
- классифицировать и систематизировать направления философской мысли;
- излагать учебный материал в области философских дисциплин.

Владеть:

- методами логического анализа различного рода суждений;
- навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссий и полемики;
- способностью использовать теоретические общеполитологические знания в практической деятельности.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (144 академических часа).

## **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (3 семестр).

## **Математический анализ**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.4 «Математический анализ» включена в базовую часть блока Б1. «Математический анализ» является базовой дисциплиной в освоении математических знаний. Освоение математического анализа необходимо для изучения всех дисциплин высшей математики.

### **2. Цель освоения дисциплины**

Ознакомление с различными методами исследования переменных величин посредством анализа бесконечно малых, основу которого составляет теория дифференциального и интегрального исчисления.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Введение в анализ. Пределы последовательности. Предел функции. Непрерывные функции. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Первообразная и неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Несобственные интегралы. Функции многих переменных. Неявные функции. Теория числовых рядов. Функциональные последовательности и ряды. Интегралы, зависящие от параметра. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы теории поля.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– знать основные понятия дифференциального и интегрального исчисления в конечномерных пространствах;

– определения и свойства меры, числовых, векторных и функциональных последовательностей и рядов, рядов и интегралов Фурье, многообразий, отображений и векторных полей.

Уметь:

– ориентироваться в монографической литературе по математическому анализу;

– применять полученные знания для решения конкретных научно-практических задач;

– разрабатывать математические методы в сфере науки и практики с использованием конструкций математического анализа.

Владеть:

– владеть навыками решения задач, встречающихся в геометрии, механике, физике.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

11 зачетных единиц (396 академических часов).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (1, 2, 3 семестр).

### **Аналитическая геометрия**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.5 «Аналитическая геометрия» включена в базовую часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания по математике в объеме программы средней общеобразовательной школы. Курс «Аналитическая геометрия» является составным элементом математического аппарата ряда курсов общей и теоретической физики. Знания, полученные при изучении курса «Аналитическая геометрия» широко применяются в курсе общей физики при изучении кинематики и динамики механического движения, электростатики, электричества и магнетизма, также в курсе теоретической механики, электродинамика.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Изучение геометрических объектов методами алгебры и математического анализа.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Элементы векторной алгебры. Метод координат. Элементарная теория кривых. Элементарная теория поверхностей.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых

профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2);

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основные понятия и строгие доказательства фактов основных разделов курса аналитической геометрии;

– об области применения векторной алгебры и аналитического метода;

– о системах координат на плоскости и в 3-х мерном пространстве.

Уметь:

– применять векторный анализ при решении широкого круга задач математики и физики.

Владеть:

– методом координат;

– навыками решения типовых геометрических задач;

– представлениями о связи алгебры со школьным курсом математики.

### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов)

### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (2 семестр).

## **Векторный и тензорный анализ**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.6 «Векторный и тензорный анализ» включена в базовую часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Математический анализ».

### **2. Цель освоения дисциплины**

Освоение студентами основ тензорного исчисления на линейном пространстве и элементарном многообразии в объеме, необходимом для освоения курсов профессионального цикла и научно-исследовательской работы.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Скалярные поля. Векторные поля. Основные операции векторного анализа в ортогональных криволинейных координатах. Аффинное пространство и тензоры в нем. Алгебраические операции над тензорами. Евклидовы и псевдоевклидовы пространства.

### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2);

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся 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.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (2 семестр).

### **Теория функций комплексного переменного**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.7 «Теория функций комплексного переменного» включена в базовую часть блока Б1. Для усвоения дисциплины обучаемый должен обладать базовой математической подготовкой и навыками владения современными математическими теориями аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, иметь представление о математическом моделировании, точных и численных методах решения математических задач и уметь применять их на практике.

#### **2. Цель освоения 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.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Понятие комплексного числа. Алгебра комплексных чисел. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Сходящаяся последовательность комплексных чисел. Понятие функции комплексного переменного. Непрерывность. Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана для аналитической функции. Свойства аналитических функций. Гармонические функции, как частный случай функций комплексного переменного. Обратная функция. Интегрирование функций комплексного переменного. Интегральная формула Коши. Интеграл типа Коши. Ряды аналитических функций. Степенные ряды. Ряд Тейлора. Аналитическое продолжение. Элементарные функции комплексного переменного. Ряд Лорана. Классификация изолированных особых точек. Вычеты. Классификация особых точек на бесконечности. Теорема о вычетах. Вычисление интегралов при помощи вычетов. Линейная функция. Дробно-линейная функция. Конформное отображение. Основные принципы. Дробно-линейная функция. Теорема Римана. Применение аналитических функций к решению краевых задач. Основные понятия операционного исчисления. Преобразование Лапласа.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основные понятия, определения и теоремы теории функций комплексного переменного (поле комплексных чисел, аналитические функции, конформные отображения, элементарные аналитические функции и соответствующие им конформные отображения, интегрирование функций комплексного переменного, ряды Тейлора и Лорана, изолированные особые точки однозначного характера, теория вычетов, преобразование Лапласа и его свойства).

Уметь:

- воспроизводить формы комплексных чисел;
- проводить алгебраические действия над числами;
- определять области дифференцируемости и аналитичности функций;
- находить производную, её модуль и аргумент;
- вычислять интеграл от функции комплексного переменного;
- раскладывать аналитические функции в ряды Тейлора, Лорана;
- проводить классификацию изолированных особых точек;
- вычислять вычеты в изолированных особых точках функции;
- применять вычеты при вычислении интегралов.

Владеть

– представлениями о приложениях различных методов теории функций комплексного переменного к задачам физики;

– навыками применения методов ТФКП для решения математических и физических задач.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа)

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (4 семестр).

### **Дифференциальные уравнения**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.8 «Дифференциальные уравнения» включена в базовую часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Математический анализ», «Линейная алгебра». Дисциплина «Дифференциальные уравнения» является основой для изучения дисциплин: «Теоретическая механика», «Теория функции комплексного переменного», «Численные методы и математическое моделирование», «Линейные и нелинейные уравнения физики», а также для прохождения производственной практики.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Заложить основы научной теории дифференциальных уравнений как ветви математического анализа, а также овладеть теорией и практикой решения дифференциальных уравнений и научиться применять их к решению прикладных задач. 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.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Обыкновенные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения высокого порядка. Системы дифференциальных уравнений.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся 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.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (144 академических часа).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (4 семестр).

### **Теория вероятностей и математическая статистика**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.9 «Теория вероятностей и математическая статистика» включена в базовую часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия». Дисциплина предшествует следующим: «Термодинамика и статистическая физика», «Статистическая радиофизика», «Основы моделирования физико-химических процессов», «Преддипломная практика».

#### **2. Цель освоения 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 физических и прикладных задач. Использовать в профессиональной деятельности базовые знания теории вероятности и математической статистики, создавать математические модели типовых задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Случайные события и их вероятности. Закон больших чисел. Функция и плотность распределения случайных величин. Выборочный метод, статистические оценки параметров распределения. Доверительные интервалы, статистическая проверка статистических гипотез. Проверка статистической гипотезы о законе распределения.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых

профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основные факты и понятия теории вероятностей, разрабатывать модели случайных явлений и также применять их для решения разнообразных задач в условиях неопределенности.

Уметь:

– излагать основные факты, понятия теории вероятностей и математической статистики, а также применять их для решения задач. Разрабатывать модели случайных явлений и также применять их для решения разнообразных задач в условиях неопределенности и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей.

Владеть:

– навыками применения современного математического инструментария для решения физических и других прикладных задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития физических явлений и процессов.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (5 семестр).

### **Линейная алгебра**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.10 «Линейная алгебра» включена в базовую часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе обучения в школе. Дисциплина «Линейная алгебра» является основой для изучения дисциплин: «Математический анализ», «Механика», и для последующего изучения других дисциплин профессионального цикла. Дисциплина «Линейная алгебра» включена в модуль «Математика».

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Способствовать освоению фундаментальных понятий и основных вычислительных методов современной линейной алгебры. Добиться формирования необходимого уровня подготовки для использования методов линейной алгебры в физике и других прикладных дисциплинах.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Матрицы и определители. Векторные пространства. Линейные операторы.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основные понятия и результаты по линейной алгебре: системы линейных уравнений, алгебру матриц, линейные пространства, линейные операторы, собственные векторы и собственные значения линейных операторов.

Уметь:

– решать системы линейных уравнений, находить определители, находить собственные векторы, собственные значения и канонический вид матриц линейных операторов.

Владеть:

– методами решения основных задач линейной алгебры.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (1 семестр).

### **Интегральные уравнения и вариационное исчисление**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.11 «Интегральные уравнения и вариационное исчисление» включена в базовую часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Дифференциальные уравнения». Дисциплина «Интегральные уравнения и вариационное исчисление» является основой для изучения дисциплин: «Численные методы и математическое моделирование», «Линейные и нелинейные уравнения физики», для изучения дисциплин модуля «Теоретическая физика» и последующего изучения других дисциплин профессионального цикла, а также для прохождения производственной практики.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Заложить основы научной теории интегральных уравнений и вариационного исчисления, а также овладеть теорией и практикой решения прикладных задач.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Основные понятия интегральных уравнений. Основные классы интегральных уравнений. Основные понятия вариационного исчисления. Задачи вариационного исчисления.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– теорию интегральных уравнений и задач вариационного исчисления.

Уметь:

– применять на практике методы и алгоритмы решения задач.

Владеть:

– методологией и навыками решения научных и практических задач.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (4 семестр).

### **Программирование**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина Б1.Б.12 «Программирование» включена в базовую часть блока Б1. В дисциплине используются знания по математике, программированию, физике, иностранным языкам. Полученные при изучении предмета знания, умения и навыки дают возможность

применять аппаратные и сетевые средства современной вычислительной техники и современных средств их программирования, реализовывать аппаратно-программные комплексы различного назначения.

## **2. Цель освоения дисциплины**

Освоение студентами методологии построения программного обеспечения и необходимых для этого инструментальных средств; а также подходов обеспечения надежности программных средств и правил составления программной документации.

## **3. Краткое содержание дисциплины**

Основы программирования в C++. Объектно-ориентированное программирование

## **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-4)

– способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией (ОПК-5);

– способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6);

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– базовые концепции технологий программирования, основные этапы и принципы создания программных средств, построение и реализацию основных алгоритмов, принципы работы со структурами данных, принципы объектно-ориентированного программирования, обработка исключений, ошибки и отладка.

Уметь:

– выбирать технологию и инструментальные средства, на их основе разрабатывать, составлять, отлаживать, тестировать, документировать программы.

Владеть:

– основными методами и средствами разработки алгоритмов и программ, приемами структурного программирования, способами записи алгоритма на языке высокого уровня, навыками проектирования архитектуры и разработки функциональных модулей пакетов программ.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины**

5 зачетных единиц (180 академических часов).

## **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (1 семестр), экзамен (2 семестр).

# **Вычислительная физика (Практикум на ЭВМ)**

## **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.13 «Вычислительная физика (Практикум на ЭВМ)» включена в базовую часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения модулей: «Математика», «Информатика», «Общая физика», а также навыки, приобретенные в процессе поиска, сбора и анализа учебной информации с использованием традиционных методов и современных информационных технологий. Дисциплина «Вычислительная физика» является основой для изучения дисциплин: «Теоретическая физика», «Методы математической физики», «Общий физический практикум», «Элементы микропроцессорной техники» для последующего изучения других дисциплин вариативной части

профессионального цикла, а также для прохождения производственной практики. Дисциплина «Вычислительная физика» является частью из совокупности дисциплин самостоятельного модуля «Информатика».

## **2. Цель освоения дисциплины**

Освоить современные вычислительные методы, применяемые в физике при решении практических задач, научиться составлять программы, реализующие известные численные методы, и применять их на практике.

## **3. Краткое содержание дисциплины**

Ошибки вычислений. Решение уравнений с одной переменной. Системы линейных алгебраических уравнений. Интерполирование функций. Аппроксимация функций. Численное дифференцирование и интегрирование. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.

## **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность 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 (ПК-2);

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- теоретические основы дисциплины;
- основные понятия и методы вычислительной физики.

Уметь:

- формализовать физические задачи;
- составлять на основе формализованных задач алгоритм и выполняемую ЭВМ программу для их решения;
- пользоваться теоретическими основами, основными понятиями и методами вычислительной физики.

Владеть:

- методикой поиска и изучения литературы по данному вопросу;
- умением формулировать в математической форме решаемую задачу;
- получать и анализировать результаты решения, представлять их в удобной форме;
- навыками решения исследовательских задач, работы с программным обеспечением компьютера;
- методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации;
- навыками использования информационных технологий для решения физических задач.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетных единицы (108 академических часов).

## **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (5 семестр).

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

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.14 «Численные методы. Математическое моделирование» включена в базовую часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Математический анализ», «Алгебра и геометрия», «Информатика». Изучение дисциплины предполагает знание студентами математического анализа, линейной алгебры,

дифференциальных уравнений, программирования, вычислительных систем в процессе обработки информации; практическое умение работы на персональном компьютере (ПК).

## **2. Цель освоения дисциплины**

Получение студентами базовых знаний об основных классических численных методах решения уравнений, интегралов, обработки экспериментальных данных, способах построения широко применяемых в науке моделей физических объектов и процессов и возможности их программной реализации на компьютерах.

## **3. Краткое содержание дисциплины**

Введение. Основы программирования на MathCad. Элементы математической статистики. Численное решение нелинейных уравнений. Численное решение систем линейных уравнений. Интерполирование. Метод наименьших квадратов. Численное интегрирование. Ряды Фурье. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Численное дифференцирование. Численные методы решения дифференциальных уравнений в частных производных. Метод молекулярной динамики. Статистические методы моделирования.

## **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией (ОПК-5);

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– классические численные методы, основы математического моделирования физических задач.

Уметь:

– программировать на MathCad

– применять принципы и методы численного моделирования для решения физических задач;

– анализировать, получать знания с помощью самостоятельной работы с печатными источниками;

– применять полученные теоретические знания при решении практических задач;

– строить простейшие модели в различных областях знаний.

Владеть:

– численными методами применительно к решению физических задач, а также работать самостоятельно;

– расширять свои математические знания и проводить математический анализ физических задач.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (144 академических часа).

## **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (6 семестр).

## **Химия**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.15 «Химия» включена в базовую часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения химии в курсе средней школы. Дисциплина «Химия» является основой для изучения дисциплин физического направления профессионального цикла, «Экологии», «Безопасности жизнедеятельности» и др.

### **2. Цель освоения дисциплины**

Формирование у студентов целостного представления о процессах и явлениях, происходящих в природе, понимание современных научных методов познания природы и их использование в профессиональной деятельности.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Введение. Закономерности протекания химических реакций. Растворы и электрохимические процессы. Строение вещества. Особенности химии ВМС. Химическая идентификация. Основы аналитической химии.

### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– содержание основных разделов, составляющих теоретические основы химии как системы знаний о веществах и химических процессах;  
– электронное строение атомов и молекул, Периодический закон Д.И.Менделеева;  
– основы теории химической связи в соединениях разных типов;  
– основные закономерности химических превращений;  
– электрохимические процессы;  
– свойства растворов;  
– основные способы получения полимерных материалов, их физико-химические и физико-механические свойства и применение.

Уметь:

– проводить количественные расчеты в химических реакциях;  
– определять термодинамические и кинетические параметры химических реакций;  
– применять химические законы для решения практических задач;  
– использовать основные методы химического исследования веществ и соединений для решения профессиональных задач.

Владеть:

– навыками проведения химического эксперимента и обработки полученных результатов;  
– навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой;  
– навыками практического применения законов химии.

### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (5 семестр).

## **Безопасность жизнедеятельности**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.16 «Безопасность жизнедеятельности» включена в базовую часть блока Б1.

### **2. Цель освоения дисциплины**

Обучение теоретическим знаниями и практическим навыками, необходимыми для: идентификации негативных воздействий среды обитания естественного, антропогенного и техногенного происхождения; прогнозирования развития этих негативных воздействий и оценки последствий их действия;

создания комфортного (нормативно допустимого) состояния среды обитания в зонах трудовой деятельности и отдыха человека;

проектирования и эксплуатации техники, технологических процессов и объектов экономики в соответствии с требованиями по безопасности и экологичности;

разработки и реализации мер защиты человека и среды обитания от негативных воздействий;

обеспечения устойчивости функционирования объектов и технических систем в штатных и чрезвычайно опасных ситуациях;

принятия решений по защите производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и применения современных средств поражения, а также принятия мер по ликвидации их последствий.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Введение. Основные проблемы, задачи, объекты, принципы и направления безопасности жизнедеятельности. Опасности. Экстремальные и чрезвычайные ситуации (ЧС). Медицина катастроф.

### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– теоретические основы безопасности жизнедеятельности в системе "человек-среда обитания";

– правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности;

– основы физиологии человека и рациональные условия деятельности;

– анатомо-физические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов;

– идентификацию травмирующих, вредных и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций;

– средства и методы повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов;

– методы исследования устойчивости функционирования производственных объектов и технических систем в чрезвычайных ситуациях;

– методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций и разработки моделей их последствий.

Уметь:

– эффективно применять средства защиты от негативных воздействий;

– разрабатывать мероприятия по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности;

– планировать мероприятия по защите производственного персонала и населения в чрезвычайных ситуациях;

– при необходимости принимать участие в проведении спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;

– оценивать параметры негативных факторов и уровень их воздействия в соответствии с нормативными требованиями;

– планировать и осуществлять мероприятия по повышению устойчивости производственных систем и объектов;

– управлять действиями подчиненного персонала при ЧС;



– использовать полученные знания при решении профессиональных экономических вопросов стратегического и оперативного планирования, оптимизации затрат, страхования и расчета возможного экономического ущерба при ЧС природного и техногенного характера

Владеть:

– знаниями и умениями и методами оказания первой доврачебной медицинской помощи  
– навыками измерения факторов производственной среды;  
– навыками использования средств индивидуальной и коллективной защиты от негативных факторов природного и техногенного характера.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (4 семестр).

### **Механика**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.17 «Механика» включена в базовую часть блока Б1. Приступая к изучению дисциплины «Механика», студент должен знать физику и математику в пределах программы средней школы как минимум – на базовом уровне. Дисциплина «Механика» является базой для изучения остальных курсов модуля общей физики, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре. Обладая логической стройностью и опираясь на экспериментальные факты, дисциплина «Механика» как и весь модуль «Физика» формирует у студентов естественнонаучное мировоззрение, позволяющее отличать гипотезу от теории, теорию от эксперимента. Отличать научный и антинаучный подходы в изучении окружающего мира.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

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.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

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

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);  
– способность проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами (ПК-9).

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся 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:

- 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.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

6 зачетных единиц (216 академических часов).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (1 семестр).

### **Молекулярная физика**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.18 «Молекулярная физика» включена в базовую часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Введение в физику», «Механика», «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Программирование». Дисциплина «Молекулярная физика» является основой для изучения дисциплин: «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Атомная физика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц», «Практикум по решению физических задач», «Физика конденсированного состояния», «Термодинамика», «Статистическая физика», «Физическая кинетика», «Молекулярная акустика», для последующего изучения других дисциплин базовой и вариативной части профессионального цикла, а также для прохождения учебной и производственной практик.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков по основным понятиям молекулярной физики и применения их при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Молекулярно-кинетическая теория вещества. Основы термодинамики. Реальные газы. Жидкости. Твёрдые тела. Фазы вещества.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные физические явления и основные законы молекулярной физики;
- границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;
- основные физические величины и физические константы молекулярной физики, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты в молекулярной 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

- 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.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

6 зачетных единиц (216 академических часов).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (2 семестр).

### **Электричество и магнетизм**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.19 «Электричество и магнетизм» включена в базовую часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Введение в физику», «Механика», «Молекулярная физика», «Общий физический практикум». Дисциплина «Электричество и магнетизм» является основой для изучения дисциплин: «Электродинамика», «Оптика», «Атомная и ядерная физика».

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Освоение студентами методов, законов и моделей электромагнетизма, формирование понимания у студентов роли и места данного раздела общей физики в полной физической картине мира.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Введение. Электрическое поле в вакууме. Электрическое поле в диэлектриках. Электрическое поле в проводниках. Энергия электрического поля. Постоянный электрический ток. Электропроводность. Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в веществе. Магнетики. Электромагнитная индукция. Электромагнитная индукция. Энергия

магнитного поля. Уравнения Максвелла. Квазистационарный переменный ток. Электромагнитные волны.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основные принципы и законы электродинамики, их математическое выражение, представление о границах применимости физических моделей и теорий.

Уметь:

– правильно формулировать и количественно выражать физические идеи и выполнить их экспериментальную проверку

Владеть:

– методами решения качественных и количественных задач.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

7 зачетных единиц (252 академических часа).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (4 сем).

### **Оптика**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.20 «Оптика» включена в базовую часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Введение в физику», «Механика», «Молекулярная физика», «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Программирование». Дисциплина «Оптика» является основой для изучения дисциплин: «Атомная физика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц», «Практикум по решению физических задач», «Молекулярная акустика», для последующего изучения других дисциплин базовой и вариативной части профессионального цикла, а также для прохождения учебной и производственной практик.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Формирование личности будущего исследователя, овладение научным методом познания; выработка у студентов навыков самостоятельной учебной деятельности, развитие у них познавательной потребности.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Введение. Геометрическая оптика. Интерференция света. Дифракция света. Дисперсия и поглощение света. Релятивистские эффекты в оптике. Фотометрия. Взаимодействие излучения с веществом. Элементы квантовой оптики. Электромагнитные волны.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– проводить физический эксперимент и выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах;

– применять для описания оптических явлений известные физические модели;

– строить математические модели для описания простейших физических явлений;

– измерять основные физические величины, указывая погрешности измерений;  
– описывать оптические явления и процессы, используя физическую научную терминологию;

– владеть различными способами представления физической информации;  
– формулировать основные физические законы и границы их применимости.

Уметь:

– владеть физическим научным языком;

– выражать физическую информацию различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схемотехнической, образной, алгоритмической формах);

– давать определения основных физических понятий и величин;

– использовать международную систему единиц измерения физических величин (СИ).

Владеть навыками:

– владеть физическим научным языком;

– выражать физическую информацию различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схемотехнической, образной, алгоритмической формах);

– давать определения основных физических понятий и величин;

– использовать международную систему единиц измерения физических величин (СИ) при физических расчетах и формулировке физических закономерностей;

– методом оценки порядка физических величин при их расчетах;

– методом размерностей для выявления функциональной зависимости физических величин;

– использовать численные значения фундаментальных физических констант для оценки результатов простейших физических экспериментов.

### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

5 зачетных единиц (180 академических часов).

### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (4 семестр).

## **Атомная физика**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.21 «Атомная физика» включена в базовую часть блока Б1. Приступая к изучению дисциплины «Атомная физика», студент должен знать физику и математику в пределах программы средней школы, а также курсы модуля общей физики, такие как «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика». Дисциплины модуля общей физики закладывают фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре. Обладая логической стройностью и опираясь на экспериментальные факты, дисциплина «Атомная физика» как и весь модуль «Физика» формирует у студентов естественнонаучное мировоззрение, позволяющее отличать гипотезу от теории, теорию от эксперимента, отличать научный и антинаучный подходы в изучении окружающего мира.

### **2. Цель освоения дисциплины**

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.

### **3. 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.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся 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.

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.

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.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

5 зачётных единиц (180 академических часов).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (5, 6 семестр).

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

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.22 «Физика атомного ядра и элементарных частиц» включена в базовую часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Введение в физику», «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Атомная физика», «Вычислительная физика», «Химия». Дисциплина «Физика

атомного ядра и элементарных частиц» является основой для последующего изучения других дисциплин базовой и вариативной части профессионального цикла, а также для прохождения учебной и производственной практик.

## **2. Цель освоения дисциплины**

Формирование представлений об атомном ядре, его строении, свойствах его и частиц, из которых оно состоит, раскрытие важной роли физики атомного ядра в современном обществе (проблемы энергетики, вопросы экологии, мировоззренческие проблемы).

## **3. Краткое содержание дисциплины**

Физика атомного ядра. Атомное ядро. Состав и свойства. Дефект массы и энергия связи. Радиоактивность. Радиоактивный распад. Ядерные реакции. Ядерный синтез. Элементарные частицы. Виды взаимодействий. Частицы и античастицы. Кварки.

## **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основные физические явления и основные законы природы;  
– границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;

– основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;

– биофизические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

– основные законы ядерной физики, представлять их место в системе физических знаний;

– основные свойства и характеристики атомных ядер, методы их измерения;

– характеристики элементарных частиц и их современную классификацию;

– методы регистрации заряженных частиц.

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;

– 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;

– навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;

– навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента;

– навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины**

5 зачетных единиц (180 академических часов).

## **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (6 семестр).

### **Общий физический практикум**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.23 «Общий физический практикум» включена в базовую часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Введение в физику», «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Атомная физика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц».

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Целью изучения учебной дисциплины «Общий физический практикум» является приобретение знаний и умений по экспериментальному изучению механического движения тел, по молекулярной физике, по экспериментальному изучению электрических и магнитных явлений природы, по оптике, по атомной физике, по физике атомного ядра и элементарных частиц, по методам теоретических и экспериментальных исследований. Приобретение понимания и умения критически анализировать общезначимую информацию, пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями, владеть методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации, приобретение навыков работы с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Введение в практикум. Динамика абсолютно твердого тела. Механические колебания. Силы трения. Упругие деформации. Определение удельной теплоемкости жидкости с помощью электрокалориметра. Определение вязкости жидкости по Пуазейлю. Определение зависимости коэффициента поверхностного натяжения от концентрации растворов с помощью торсионных весов. Определение коэффициента поверхностного натяжения способом капель. Броуновское движение. Определение влажности воздуха. Определение вязкости жидкости по методу Стокса. Определение коэффициента внутреннего трения (вязкости) жидкости при помощи вискозиметра. Определение удельной теплоты парообразования воды. Определение скорости звука в воздухе и отношение теплоемкостей методом стоячей волны. Изменение энтропии при нагревании и плавлении олова. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом максимального давления в пузырьках. Определение коэффициента внутреннего трения, длины свободного пробега и диаметра молекул воздуха. Определение коэффициента теплопроводности методом нагретой нити. 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. Свет как электромагнитная волна. Геометрическая оптика. Оптические инструменты. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия и поглощение света. Опыты Резерфорда. Линейчатые спектры атомов. Опыты Франка и Герца. Модель атома водорода Бора- Резерфорда. Квантование момента импульса. Спин электрона. Магнитный момент электрона. Опыты Штерна и Герлаха. Квантовые числа электрона в атоме водорода. Спектр атома водорода. Состояние электрона в многоэлектронном атоме. Принцип Паули. Электронные оболочки. Периодическая система элементов Менделеева. Спектры многоэлектронных атомов. Характеристические рентгеновские спектры. Закон Мозли. Водородоподобные спектры. Спин-орбитальное взаимодействие. Дублеты щелочных металлов. Природа химической



связи. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света. Люминесценция. Спонтанное и вынужденное излучения. Лазеры. Эффект Зеемана. Электронный парамагнитный резонанс. Изучение установки для регистрации заряженных частиц с помощью счетчика Гейгера. Наблюдение и расчет треков в камере Вильсона. Радиация. Дозиметрия. Исследование естественной радиоактивности продуктов питания. Исследование радиоактивности воздуха в помещении. Изучение энергетического спектра электронов. Определение постоянной Планка. Определение концентрации калия в растворах по его естественной радиоактивности. Изучение треков заряженных частиц (по готовым фотографиям). Проверка закона сохранения импульса при столкновении частиц по готовым фотографиям.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность 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 (ПК-2);

– способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности (ОПК-8)

– способность получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей (ОПК-9).

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся 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:

– простыми методами обработки результатов эксперимента.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

14 зачетных единиц (504 академических часа).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (1-6 семестры).

### **Теоретическая механика**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.24 «Теоретическая механика» включена в базовую часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплины курсов общей физики и высшей математики.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

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.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Механика Ньютона. Аналитический метод Лагранжа. Интегралы движения (законы сохранения) Формализм Гамильтона Принцип Гамильтона-Якоби. Задачи классической механики Малые колебания механических систем Движение твердого тела.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся 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:

– 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.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (5 семестр).

### **Механика сплошных сред**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.25 «Механика сплошных сред» включена в базовую часть блока Б1. Приступая к изучению дисциплины «Механика сплошных сред», студент должен знать физику и математику в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне). Дисциплина «Механика сплошных сред» является базой для изучения остальных курсов модуля общей физики, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре.

## **2. Цель освоения дисциплины**

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

## **3. Краткое содержание дисциплины**

Кинематика деформируемой среды. Динамические понятия и динамические уравнения механики сплошной среды. Замкнутые системы механических уравнений. Основные уравнения и понятия термодинамики. Основные понятия и уравнения электродинамики. О постановке задач в механике сплошной среды.

## **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основные физические явления и основные законы электродинамики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;

– основные физические величины и физические константы электродинамики, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;

– фундаментальные физические опыты в электродинамике 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;

– навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;

– навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;

– навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента;

– навыками использования методов физического моделирования в научной и инженерной практике.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

## **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (6 семестр).

## **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.26 «Электродинамика» включена в базовую часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Математический анализ», «Векторный и тензорный анализ», «Дифференциальные уравнения», «Электричество и магнетизм», а также знания, приобретённые при выполнении работ общего физического практикума по дисциплине «Электричество и магнетизм». Дисциплина «Электродинамика» является основой для последующего изучения других дисциплин вариативной части профессионального цикла, прохождения учебной практики и выполнения научно-исследовательской работы.

### **2. Цель освоения дисциплины**

Изучение и освоение студентами основных теоретических методов описания и исследования электромагнитных явлений и приобретение навыков самостоятельной постановки и решения задач классической электродинамики.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Классическая теория электромагнитного поля. Законы сохранения и методы описания электромагнитного поля. Излучение и распространение электромагнитных волн. Основы специальной теории относительности.

### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основные принципы, законы и задачи электродинамики.

Уметь:

– ясно излагать и аргументировать собственную точку зрения, решать типовые задачи по электродинамике.

Владеть:

– методами математического и векторного анализа в приложении к электродинамике;

– методами решения линейных уравнений математической физики и статистического усреднения.

### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачётные единицы (108 академических часов).

### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (6 семестр).

## **Физика конденсированного состояния**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.27 «Физика конденсированного состояния» включена в базовую часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Молекулярная физика», «Статистическая физика», «Термодинамика». Дисциплина «Физика конденсированного состояния» является основой профессиональной подготовки бакалавра.

### **2. Цель освоения дисциплины**

Освоение студентами методов, законов, моделей и основных результатов физики конденсированного состояния вещества.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Предмет физики конденсированного состояния вещества. Симметрия кристаллов. Рассеяние электромагнитных волн в кристаллах. Динамика электронов. Приближение слабой

связи. Метод сильной связи. Зонная структура. Классификация кристаллов по типам связей. Колебания решетки. Фононы. Теплоемкость. Структура конденсированной системы. Сверхпроводимость. Физические свойства диэлектриков. Магнитные свойства вещества.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основы кристаллографии (прямая и обратная решетка, решетка Бравэ);
- динамику электронов и кристаллической решетки;
- упругие свойства кристаллов;
- зонную теорию твердых тел;
- основы сверхпроводимости.

Уметь:

– правильно формулировать и количественно выражать идеи физики твердого тела.

Владеть:

– методами решения качественных и количественных задач.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (7 семестр).

### **Термодинамика и статистическая физика**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.28 «Термодинамика и статистическая физика» включена в базовую часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Молекулярная физика», «Теоретическая механика», а также знания, приобретенные при выполнении работ общего физического практикума по дисциплине «Молекулярная физика». Дисциплина «Термодинамика и статистическая физика» является основой для изучения дисциплин: «Физика конденсированного состояния», «Термодинамика», «Физическая кинетика», последующего изучения других дисциплин вариативной части профессионального цикла, прохождения учебной практики и выполнения научно- исследовательской работы.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков по основным понятиям термодинамики и статистической физики

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Введение. Элементарная молекулярно- кинетическая теория газов. Молекулярно-кинетическая теория неравновесных процессов. Основные представления классической статистической физики. Стационарные функции распределения. Равномерное распределение кинетической энергии по степеням свободы. Элементы теории флуктуаций. Основы квантовой статистики. Локализованные квантовые системы.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся 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.

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 методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.

Владеть:

– использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях;

– применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачётные единицы (108 академических часов).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (7 семестр).

### **Квантовая механика**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.29 «Квантовая механика» включена в базовую часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Математический анализ», «Теория функций комплексного переменного», «Методы математической физики», «Атомная физика», а также знания, приобретённые при выполнении работ общего физического практикума по дисциплине «Атомная физика». Дисциплина «Квантовая механика» является основой для изучения дисциплин: «Физика конденсированного состояния», «Статистическая физика», последующего изучения других дисциплин вариативной части профессионального цикла, прохождения учебной практики и выполнения научно-исследовательской работы.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Приобретение знаний основных понятий, законов и моделей квантовой теории и приобретение умений использовать ее аппарат как для освоения теоретических основ, так и для практического применения физических методов

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Введение в курс. Операторы в квантовой механике. Основные положения квантовой механики. Основные положения квантовой механики. Основные понятия теории линейных операторов. Одномерное движение. Теория представлений. Момент импульса. Движение в сферически симметричном поле. Квазиклассическое приближение.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– теоретические основы и основные понятия, законы и модели квантовой механики.

Уметь:

– пользоваться теоретическими основами, основными понятиями и моделями курса квантовой механики.

Владеть:

– методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации, относящейся к сфере квантовой теории.

**6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачётные единицы (108 академических часов).

**7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (7 семестр).

**Физическая кинетика**

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.30 «Физическая кинетика» включена в базовую часть блока Б1.

**2. Цель освоения дисциплины**

Формирование фундаментальных представлений об основных понятиях неравновесной статистики, развитие навыков проведения необходимых расчетов физических характеристик неравновесных макросистем и умения физически интерпретировать результаты этих расчетов.

**3. Краткое содержание дисциплины**

Основные понятия физической кинетики. Векторная алгебра и введение в кинетические уравнения. Примеры кинетических уравнений. Релаксационные уравнения и переходные процессы. Кинетические уравнения Больцмана и Фоккера Планка. Интеграл столкновений, Структура и приближение времени релаксации. Приложения кинетических уравнений к современным проблемам. Квантовые уравнения.

**4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1).

**5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- кинетическое уравнение Больцмана и его частные случаи;
- основные свойства уравнения Больцмана;
- одночастичные функции распределения и матрицы плотности;
- упругие и неупругие интегралы столкновений;
- кинетические уравнения в газах, жидкостях и твердых телах;
- приближение самосогласованного поля.

Уметь:

– адекватно сопоставлять данный конкретный неравновесный процесс способу его описания (выбор уравнения).

Владеть:

– методами решения кинетического уравнения Больцмана в требуемом приближении.

**6. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

**7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (8 семестр).

**Линейные и нелинейные уравнения физики**

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.31 «Линейные и нелинейные уравнения физики» включена в базовую часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания и умения обучающегося, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин: 1. теоретическое и практическое знание дифференциального и интегрального исчисления, теории рядов, линейной алгебры и аналитической геометрии, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного и др. (т.е. фактическое знание и умения в рамках всех математических курсов. 2. теоретические знания из физических курсов (механика, электричество, термодинамика и др.). 3. знания и умения, полученные в рамках курса информатики (работа с прикладными программами, знание основных численных методов и алгоритмов).

## **2. Цель освоения дисциплины**

Формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков по основным понятиям линейных и нелинейных уравнений физики и применения их при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности

## **3. Краткое содержание дисциплины**

Физические задачи, приводящие к уравнениям в частных производных. Классификация уравнений в частных производных второго порядка. Уравнения гиперболического типа (методы решения). Уравнения параболического типа. Уравнения эллиптического типа. Сферические функции. Цилиндрические функции. Гипергеометрические функции.

## **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2);

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основные методы решения линейных и нелинейных уравнений физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;  
– основные методы построения теоретических моделей для решения физических задач;  
– студент должен записывать основные уравнения математической физики, знать методы решения дифференциальных уравнений в частных производных (метод Фурье, метод Даламбера и метод функций Грина), ставить краевые задачи и давать физическую интерпретацию полученных решений.

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 методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.

Владеть:

– 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.



## **6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

## **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (4 семестр).

### **Физическая культура и спорт**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.32 «Физическая культура и спорт» включена в базовую часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Биология», «Элективные курсы по физической культуре», «Физическая культура» на предыдущем уровне образования.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

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

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– культурное, историческое наследие в области физической культуры; традиции в области физической культуры человека; сущность физической культуры в различных сферах жизни; ценностные ориентации в области физической культуры; здоровье человека как ценность и факторы, его определяющие;

– иметь знания об организме человека как единой саморазвивающейся и саморегулирующейся биологической системе; о природных, социально-экономических факторах, воздействующих на организм человека; о анатомических, морфологических, физиологических и биохимических функциях человека; о средствах физической культуры и спорта в управлении и совершенствовании функциональных возможностей организма в целях обеспечения умственной и физической деятельности;

– сформировать посредством физической культуры понимания о необходимости соблюдения здорового образа жизни, его составляющих; интегрировать полученные знания в формирование профессионально значимых умений и навыков; знать способы сохранения и укрепления здоровья; взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни; знать о влиянии вредных привычек на организм человека.

Уметь:

– подбирать системы физических упражнений для воздействия на определенные функциональные системы организма человека; дозировать физические упражнения в зависимости от физической подготовленности организма; оценивать функциональное состояние организма с помощью двигательных тестов и расчетных индексов;

– применять методы производственной физической культуры для работающих специалистов на производстве, используя знания в особенностях выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время с учетом влияния индивидуальных особенностей, географо-климатических условий и других факторов;

– подбирать и применять средства физической культуры для освоения основных двигательных действий; оценивать уровень развития основных физических качеств с помощью двигательных тестов и шкал оценок; использовать средства физической культуры и спорта для формирования психических качеств личности; использовать различные системы физических упражнений в формировании здорового образа жизни; применение современных технологий, в том числе и биоуправления как способа отказа от вредных привычек.

Владеть:

– знаниями о функциональных системах и возможностях организма, о воздействии природных, социально-экономических факторов и систем физических упражнений на организм человека, способен совершенствовать отдельные системы организма с помощью различных физических упражнений;

– знаниями и навыками здорового образа жизни, способами сохранения и укрепления здоровья. Способен следовать социально-значимым представлениям о здоровом образе жизни, придерживаться здорового образа жизни;

– методами и средствами физической культуры, самостоятельно применять их для повышения адаптационных резервов организма, укрепления здоровья, самостоятельно совершенствовать основные физические качества основами общей физической подготовки в системе физического воспитания.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (6 семестр).

### **Вариативная часть**

#### **Обязательные дисциплины**

##### **Бурятский язык**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ОД.1 «Бурятский язык» включена в вариативную часть блока Б1.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Обеспечить подготовку специалистов, владеющих бурятским языком как средством межкультурной коммуникации в устной и письменной форме в повседневном общении и при выполнении профессиональной деятельности.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Танилсалга. Дээдэ ургуули. Булэ. Минии уг гарбал. Ажабайдал (гэр, хубсаһан, эдээн).

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность к коммуникации в устной и письменной формах на бурятском языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ДК-1);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основы фонетики и грамматики бурятского языка;
- лексический минимум в объеме 1000 лексических единиц.

Уметь:

– понимать на слух бурятскую речь, построенную на программном материале и адекватно реагировать на нее;

– участвовать в общении с одним или несколькими собеседниками с целью обмена информацией;

– логично и последовательно высказываться;

– выступать перед аудиторией по заданной или самостоятельно выбранной теме;

– выразительно читать вслух и наизусть.

Владеть:

– культурой мышления, быть способным к восприятию, анализу и обобщению информации;

– навыками саморазвития;

– владеть основами межкультурной коммуникации в сфере повседневного общения.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (1 семестр).

### **История Бурятии**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ОД.2 «История Бурятии» включена в вариативную часть блока Б1. Приступая к изучению данной дисциплины, студент должен иметь базовые знания по истории. Знания и умения, полученные в результате освоения дисциплины, являются необходимыми для изучения отдельных тем следующих дисциплин: философия, правоведение, социология и т.д.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Изучение студентами основных этапов становления и развития Бурятии с древнейших времен и до наших дней, выявления общих закономерностей и национально-культурных особенностей региона.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Бурятия в древности. Бурятия в составе Российской империи (17-н. 20 вв.). История Бурятии в новейшее время.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– общие закономерности развития региона во взаимосвязи с мировым историческим процессом;

– особенности развития локальных сообществ на территории Бурятии;

– события экономической, политической, культурной истории Бурятии;

– биографии исторических деятелей; исторические источники и историографию истории Бурятии.

Уметь:

– выявлять причинно-следственные связи исторического развития; анализировать отдельные исторические события и явления во взаимосвязи с историческим контекстом эпохи;

– давать историческую оценку события, периода, эпохи, личности, взглядов историков.

Владеть:

– методами работы с историческими документами, источниками личного происхождения, повествовательными источниками; навыками написания и оформления исследовательских работ по истории Бурятии;

– навыками вести дискуссию, формулировать и аргументировать собственную точку зрения в исторических спорах.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (2 семестр).

## **Психология**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ОД.3 «Психология» включена в вариативную часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Философия», «Культурология», «История», «Философия», «Экономика».

### **2. Цель освоения дисциплины**

Усвоение психологических знаний, способствующих более глубокому пониманию мира, эффективному осуществлению профессиональной деятельности, успешному взаимодействию с другими людьми и т.п.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Введение в психологию: предмет, задачи и методы. Психика и сознание. Психология личности. Индивидуально-психологические особенности личности. Эмоционально-волевая сфера личности. Познавательная сфера. Малые группы. Общение и речь. Психология межличностных отношений.

### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– предмет, методы и основные категории психологической науки;

– основные психические функции и механизмы, соотношение природных и социальных факторов в становлении психики;

– психологические методы познания и самопознания, развития, коррекции и саморегуляции;

– особенности групповой психологии, межличностных отношений и общения.

Уметь:

– применять психологические методы для исследования личности;

– интерпретировать полученные результаты;

– давать психологическую характеристику личности, группы.

Владеть:

– понятийным аппаратом психологии;

– инструментарием психодиагностических методов.

### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

### **7. Форма контроля:**

Промежуточная аттестация – зачет (5 семестр)

## **Экономика**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина Б1.В.ОД.4 «Экономика» включена в вариативную часть блока Б1.

### **2. Цель освоения дисциплины**

Формирование у студентов основ современного экономического мышления, целостного представления об основных закономерностях экономической жизни общества.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Предмет и метод экономики. Теория спроса и предложения. Эластичность. Теория потребительского поведения. Издержки производства. Теория чистой (совершенной) конкуренции. Система национального счетоводства. Теория занятости и безработицы. Теория AD и AS. Проблемы внешнего экономического равновесия.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основных категорий и понятий экономики; закономерностей функционирования экономики на микро- и макроуровне;

– инструментов государственного регулирования экономики; особенностей экономических воззрений на разных этапах развития экономики.

Уметь:

– использовать основные положения и методы экономической науки в профессиональной деятельности;

– применять различные экономические концепции для анализа реальных экономических процессов;

– анализировать информацию, на основе которой принимать рациональные экономические решения.

Владеть:

– культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке целей и выбору путей ее достижения.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (4 семестр).

### **Концепция здорового образа жизни**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ОД.5 «Концепция здорового образа жизни» включена в вариативную часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности».

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Формирование систематизированных знаний о профилактике заболеваний, о воздействии факторов окружающей среды на физическое и психическое развитие ребенка и его здоровье; подготовить духовно-нравственного физически здорового специалиста, способного определить стратегию и тактику сохранения и приумножения своего здоровья и окружающих людей.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Предмет и задачи дисциплины. Здоровье как комплексная категория и личностная ценность. Некоторые социально-медицинские аспекты формирования здорового образа жизни. Основные неинфекционные и инфекционные заболевания. Профилактика. Доврачебная помощь в условиях быта. Основные принципы реанимации.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основы современной теории социального благополучия, качества жизни, физического, психического и социального здоровья, основы охраны, укрепления и приумножения здоровья.

Уметь:

– использовать социокультурный потенциал для решения задач обеспечения физического, психического и социального здоровья.

Владеть:

– основными методами медико-социальной и неотложной медицинской помощи, средствами самостоятельного, методически правильного использования методов укрепления здоровья.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (1 семестр).

### **Введение в биофизику**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ОД.6 «Введение в биофизику» включена в вариативную часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания по следующим дисциплинам: высшая математика, информатика, статистическая радиофизика, радиоэлектроника.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков по основам биофизики, изучение физико-математических основ биофизических исследований, принципов построения компьютерного пульсодиагностического комплекса для функциональной диагностики состояния человека и применения их при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Физика и биология. Физическая размерность, химический состав, пространственно-временная структура, функции и иерархия биологических систем. Упорядоченность биологических структур, энтропия и информация. Кинетика биологических процессов. Механохимические процессы. Биофизика мембран. Физические основы преобразования и аккумуляции энергии в биологических системах. Математическое моделирование сложных биологических систем. Элементы теории эволюции. Упорядоченность биологических структур, энтропия и информация. Кинетика биологических процессов. Транспорт веществ через мембраны. Механохимические процессы. Физические основы преобразования и аккумуляции энергии в биологических системах. Математическое моделирование сложных биологических систем.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основные физические явления и основные законы природы;

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

– основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;

– биофизические опыты 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:

– 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.

### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачёт (7 семестр).

## **Информационные технологии в физике и компьютерная обработка экспериментальных данных**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ОД.7 «Информационные технологии в физике и компьютерная обработка экспериментальных данных» включена в вариативную часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания по математике, физике, алгебре, программированию.

### **2. Цель освоения дисциплины**

Знакомство студента с современными информационными технологиями, формирование знаний и навыков по теории и технологии компьютерного моделирования, а также решения конкретных задач анализа и моделирования систем, освоение современных методов математического моделирования и их реализации на ЭВМ.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Понятие информационные технологии. Обработка числовой и текстовой информации. Подготовка документов. Подготовка компьютерных презентаций. Хранение и поиск информации. Системы управления базами данных. Сетевые технологии обработки информации. Глобальная сеть Интернет. Методы защиты информации. Основные понятия компьютерного моделирования. Компьютерные модели информационных процессов. Веб-технологии.

### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
– способность 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 (ПК-2).

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- состав, структуру, принципы реализации и функционирования информационных технологий, используемых при создании информационных систем;
- базовые и прикладные информационные технологии, инструментальные средства информационных технологий;
- основные понятия теории компьютерного моделирования;
- классификацию видов моделирования;
- математические методы моделирования информационных процессов и систем.

Уметь:

- применять информационные технологии при проектировании информационных систем;
- применять математический аппарат для планирования, проведения и анализа результатов имитационных экспериментов с моделями.

Владеть:

- методологией использования информационных технологий при создании информационных систем; информационными технологиями поиска информации и способами их реализации;
- навыками построения моделирующих алгоритмов;
- современными инструментами компьютерного моделирования;
- навыками разработки детерминированных и стохастических моделей процессов и систем и выбора подходящих методов их исследования.

### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (144 академических часа).

### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (3-5 семестры).

## **Космический мониторинг**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ОД.8 «Космический мониторинг» включена в вариативную часть блока Б1.

### **2. Цель освоения дисциплины**

Приобретение знаний и умений по методам экспериментальных, теоретических исследований и математического моделирования в астрономии и астрофизике, понимания и умения 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 представления о задачах, возможностях и проблемах современных дистанционных методов измерений, об их точности и надёжности; получение знаний о физических основах основных методов дистанционных наблюдений; формирование представления об алгоритмах обработки данных дистанционных измерений.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Введение в космический мониторинг. Отражение и преломление электромагнитных волн. Математические основы создания комического мониторинга. Классификация средств мониторинга. Использование космического мониторинга.



#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– теоретические основы, основные понятия, законы и модели астрофизики, методов теоретических исследований и математического моделирования астрофизике.

Уметь:

– понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию;

– пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями астрофизики.

Владеть:

– методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (6 семестр).

### **Компьютерное моделирование в физике**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ОД.9 «Компьютерное моделирование в физике» включена в вариативную часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные ранее в процессе изучения разделов курса общей физики. Для освоения дисциплины используются также знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов "Программирование" и «Информатика» на предыдущем уровне образования.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Формирование у студентов творческого инициативного интереса к современной физике, как науке экспериментальной, опирающейся в своих исследованиях на новейшие достижения науки, техники и компьютерных технологий; выработка у студентов умений и навыков самостоятельной разработки, изготовления и технологически грамотного использования новых лабораторных работ и демонстрационных устройств, а также конструкций, реализующих творческие идеи; овладение знаниями, умениями и навыками численного моделирования (компьютерного моделирования) в экспериментальной физике, составляющего неотъемлемую часть современной фундаментальной и прикладной физической науки; обеспечение студентов умениями технологически грамотного конструирования и моделирования, связанными со знаниями из областей гуманитарных, экономических наук и социологических наук.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Математическая модель в физике. Компьютерный эксперимент в физике. Методы статистической обработки результатов измерений. Компьютерные эксперименты с механическими моделями. Моделирование термодинамических явлений. Моделирование электромагнитных явлений.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией (ОПК-5);

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные физические явления;
- методы физических исследований и измерений;
- международную систему единиц (СИ);
- физические понятия и величины, основные физические модели;
- физические принципы, законы и теории;
- применение физики в технике;
- связь физики с другими науками, ученых физиков;
- информатику и языки программирования;
- численные методы решения уравнений.

Уметь:

- планировать и проводить физический эксперимент, оценивать его результаты, готовить отчетные материалы о проведенной работе;
- устанавливать характерные закономерности при наблюдении и экспериментальных исследованиях физических явлений и процессов;
- опознавать в природных явлениях известные физические модели;
- строить математические модели для описания простейших физических явлений;
- формулировать основные физические определения и законы;
- использовать методы численного решения в экспериментальной физике;
- составлять программы решения физических задач;
- получать, хранить и перерабатывать информацию в основных программных средах и глобальных компьютерных сетях;
- использовать вычислительные методы для исследования физических процессов и явлений.

Владеть:

- навыками измерения основных физических величин;
- навыками определения погрешностей измерений;
- навыками проведения простейших физических исследований с использованием экспериментальных методов;
- навыками использования международной системы единиц измерения физических величин (СИ);
- навыками численных расчетов физических величин при решении физических задач и обработке экспериментальных результатов;
- навыками компьютерного моделирования при исследовании физических процессов;
- языками программирования;
- информационными и коммуникационными технологиями;
- приемами использования современной компьютерной и вычислительной техники.

### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (7 семестр).

## **Физические основы компьютера**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ОД.10 «Физические основы компьютера» включена в вариативную часть блока Б1.

## **2. Цель освоения дисциплины**

Получение студентами фундаментальных знаний в области физики и электроники компьютера, приобретения навыков автоформализации профессиональных процедурных знаний, овладения студентами персональным компьютером на пользовательском уровне, умению работать с различными программными продуктами.

## **3. Краткое содержание дисциплины**

Введение. История развития ЭВМ. Функционально-структурная организация ПК. Основные функциональные элементы ЭВМ. Память и ее виды. Устройства ввода-вывода. Компоненты вычислительных сетей. Принципы построения сетей. Операционные системы. Логические основы ЭВМ. Искусственный интеллект. Защита информации. Вирусы.

## **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6);

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основные этапы развития представлений о ЭВМ, приеме, обработке и хранения информации;

– вклад отечественных ученых в развитие радиотехники и электроники;

– принципы работы и структурные схемы ПК;

– области применения радиоэлектроники в современном обществе.

Уметь:

– работать с современными персональными компьютерами; применять различные программные средства в профессиональной деятельности;

– освоение языков высокого уровня; самостоятельно осваивать новые программные продукты.

Владеть:

– навыками дискуссии по профессиональной тематике; навыками работы с измерительными приборами; навыками монтажа простейших электронных схем.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

## **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (2 семестр).

### **Специальный физический практикум**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ОД.11 «Специальный физический практикум» включена в вариативную часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания общих курсов физики из цикла общих математических и естественнонаучных дисциплин.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Выработка у студентов навыков проведения физических измерений, обработки и представления экспериментальных данных, сопоставления результатов измерений с теоретическими моделями.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Изучение сегнетоэлектриков. Изучение температурной зависимости диэлектрической проницаемости полярного диэлектрика. Ознакомление с методами термостимулированной

поляризации и деполяризации в диэлектрической спектроскопии. Исследование мёрзлой влагосодержащей среды методом термостимулированной поляризации. Исследование поляризационного явления в мёрзлых дисперсных средах. Исследование поляризационного эффекта в электропроводности влагосодержащих дисперсных средах. Исследование ориентации плоскостей двойникования в кристаллах висмута. Изучение диаграмм вращения магнетосопротивления монокристалла висмута. Определение концентрации и подвижности электронов в металле методом измерения эффекта Холла и удельной электрической проводимости. Определение коэффициента теплопроводности металла. Определение соотношения между коэффициентами теплопроводности и удельной электрической проводимости для меди. Измерение коэффициента теплопроводности сыпучего материала. Изучение явления термоэдс. Изучение эффекта Пельтье. Измерение магнитной восприимчивости слабомагнитных веществ. Определение теплоемкости металла. Изучение светодиода. Изучение инжекционного полупроводникового лазера. Изучение температурных зависимостей диэлектрической проницаемости на частотах 50кГц – 5МГц. Исследование температурных зависимостей, электрической проводимости и диэлектрической проницаемости на частотах 0,1кГц, 1кГц и 10кГц в интервале температур 77-290К. Исследование температурной зависимости удельного электрического сопротивления влагосодержащей дисперсной среды в интервале температур 77 – 290 К на постоянном токе. Исследование температурно-влажностных зависимостей теплоемкости в интервале температур 77-290 К.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность 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 (ПК-2).

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– физические основы механики, молекулярной физики и термодинамике, электродинамики и квантовой физики.

Уметь:

– проводить измерения на типовом физическом учебном и научном оборудовании;  
– решать задачи по физике экспериментальным способом;

Владеть:

– навыками работы на основных учебных лабораторных комплексах;  
– основными методами исследований различных физических явлений в лабораторных условиях.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (144 академических часа).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (7, 8 семестр).

### **Введение в физику**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ОД.12 «Введение в физику» включена в вариативную часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения школьного курса физики. Дисциплина «Введение в физику» является основой для изучения всего курса общей физики.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Подготовка студентов к изучению общего курса физики в ВУЗе

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Основные понятия кинематики. Законы динамики. Работа и энергия. Молекулы и молекулярное движение. Основы термодинамики. Электрическое. Потенциал. Магнитное. Основы специальной теории относительности. Квантовая физика.

### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3).

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основные понятия, законы, явления, способствующие пониманию, а также основные способы и методы решения физических задач необходимых для усвоения общего курса физики в ВУЗе.

Уметь:

– решать расчетные, графические, качественные и экспериментальные задачи разной степени сложности, способствующие подготовке к решению задач общего курса физики.

Владеть:

– навыками использования знаний в области физики для освоения профильных физических дисциплин.

### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (144 академических часа).

### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (1 семестр).

## **Астрофизика**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ОД.13 «Астрофизика» включена в вариативную часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин курса общей физики, дисциплин: «Теоретическая физика», «Математический анализ». Дисциплина «Астрофизика» является основой для последующего изучения других дисциплин базовой и вариативной части профессионального цикла, а также для прохождения учебной и производственной практик.

### **2. Цель освоения дисциплины**

Обучение студентов основам методов исследования в астрофизике, изучение физической природы астрономических объектов и их систем, о явлениях и процессах, происходящих во Вселенной, дать представление о происхождении и эволюции небесных тел и Вселенной в целом, дать современное представление о Вселенной и физической природе ее структурных элементов.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Введение. Излучение. Наблюдательные ограничения. Межзвездная среда. Элементы физики звезд. Галактики. Элементы космологии и релятивистской теории.

### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1).

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основные методы астрофизических исследований в различных областях спектра, общие сведения о звездах и межзвездной среде, их физические характеристики, структурность Вселенной;

– результаты наблюдений и экспериментов в области астрономии;

– данные по основным объектам Вселенной;

– современное состояние, теоретические работы, связанные с объяснением физической природы небесных тел основные сведения о важнейших астрофизических методах и инструментах изучения природы космических объектах, правила работы с телескопами и астрономическими приборами.

Уметь:

– пользоваться современным знанием физических закономерностей для объяснения вопросов строения, происхождения и эволюции Вселенной и ее структур;

– давать аргументированную оценку новой информации в области астрофизики использовать звездные карты и атласы звездного неба, работать с астрономическими ежегодниками и календарями, пользоваться каталогами звезд, туманностей и других небесных объектов.

Владеть:

– теоретическими, экспериментальными и компьютерными методами астрономических исследований, практическими навыками подготовки к наблюдениям и их проведений.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (8 семестр).

### **Физика плазмы**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ОД.14 «Физика плазмы» включена в вариативную часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания электродинамики, теории колебаний, основ механики Гамильтона, статистической физики, квантовой механики, теории атомного ядра.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Ознакомить студентов с основами физики плазмы, необходимы для изучения явлений, происходящих в космосе, научить использовать основные представления, модели, уравнения и методы физики плазмы, дать современные знания о поведении и свойствах космической плазмы и проиллюстрировать их на примере системы Солнце- Земля, подготовив тем самым базу для изучения других дисциплин.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Начальные сведения о плазме. Движение частиц в электрическом и магнитном полях. Магнитогидродинамическое описание плазмы. Волны в плазме. Кинетическое описание плазмы. Нелинейные процессы в плазме. Космическая плазма.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основные свойства и уравнения, описывающие поведение плазмы.

Уметь:

– применять плазменную теорию, использовать основные представления, модели физики плазмы для объяснения физических процессов.

Владеть:

– основными методами, описывающие поведение плазменной среды.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (6 семестр).

### **Физические основы электроники**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ОД.15 «Физические основы электроники» включена в вариативную часть блока Б1. Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: математика, общая физика, общий физический практикум, электротехника и радиотехника. Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении курсов других дисциплин базовой и вариативной части стандарта бакалавриата по направлению «Физика» и при подготовке курсовых и выпускных квалификационных работ.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Физические основы электроники» является приобретение знаний и умений по организации, планированию и разработке оптимальной стратегии научных исследований по физике с применением электротехнического и электронного оборудования.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Введение в курс "Физические основы электроники". Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Катодная электроника. Газовый разряд. Газоразрядная плазма. Взаимодействие заряженных частиц с твердым телом. Плазменные источники заряженных частиц.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность 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 (ПК-2);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– теоретические основы, основные понятия, законы и модели механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики, физики атомного ядра и частиц;

– теоретические основы, основные понятия, законы и модели теоретической механики, теории колебаний и волн, квантовой механики, термодинамики и статистической физики, методов теоретических и экспериментальных исследований в физике;

– современное состояние, теоретические работы и результаты экспериментов в избранной области исследований, явления и методы исследований в объеме дисциплин специализаций, основы вакуумной, газовой и твердотельной электроники, электронной микроскопии и спектроскопии, эмиссионной электроники, взаимодействие атомных частиц с твердыми телами, физику поверхности и тонких пленок;

– фундаментальные явления и эффекты в области физики, экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в этой области;

– математический анализ, теорию функций комплексной переменной, аналитическую геометрию, векторный и тензорный анализ, дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление, теорию вероятностей и математическую статистику;

– основные положения теории информации, принципы построения систем обработки и передачи информации, основы подхода к анализу информационных процессов, современные аппаратные и программные средства вычислительной техники, принципы организации информационных систем, современные информационные технологии.

Уметь:

– понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию;

– пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики;

– владеть методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации;

– выполнять научные исследования поставленных проблем;

– формулировка новых задач, возникающих в ходе научных исследований;

– разрабатывать, выбирать новые методы исследований, осваивать новые теории и модели, обрабатывать полученные результаты на современном уровне и их анализ;

– работать с научной литературой с использованием новых информационных технологий, слежение за научной периодикой;

– писать и оформлять научные статьи, составлять отчеты и доклады о научно-исследовательской работе, участвовать в научных конференциях;

– подготавливать и читать курсы лекций, проводить семинарские занятия и занятия в учебных лабораториях, руководить дипломными работами и научной работой студентов.

Владеть:

– разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач (в соответствии с профилем подготовки);

– профессиональными знаниями для анализа и синтеза физической информации (в соответствии с профилем подготовки);

– способностью проводить свою профессиональную деятельность с учетом социальных, этических и природоохранных аспектов;

– способностью организовать и планировать физические исследования;

– способностью организовать работу коллектива для решения профессиональных задач.

### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (8 семестр).

## **Физика некристаллических твердых тел**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ОД.16 «Физика некристаллических твердых тел» включена в вариативную часть блока Б1.

### **2. Цель освоения дисциплины**

Ознакомление студентов с основными положениями дисциплины, а главное, с проблемами, возникающими в этой новой области физики твёрдого тела, многие из которых вырастают из нерешённых ещё проблем общей физики.

### **3. 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.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся 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 общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях;

– навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;

– навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;

– навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента;

– навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (7 семестр).

## **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ОД.17 «Экология» включена в вариативную часть блока Б1.

### **2. Цель освоения дисциплины**

Дать обучающимся знания о законах функционирования популяций, экосистем и в целом биосферы, основные понятия охраны окружающей среды, современной экологической ситуации.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Среда. Популяции и биоценозы. Экосистемы, биогеоценозы и биосфера. Экология и хозяйственная деятельность человека

### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1).

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- общие закономерности взаимоотношений организма и среды;
- иметь представления об абиотических факторах и адаптации к ним организмов;
- основные характеристики сред жизни и адаптации к ним организмов;
- иметь представления о структуре биоценозов, об отношениях организмов в биоценозах;
- иметь представления о структуре, динамике популяций, о регуляции численности популяций в биоценозах;
- основные понятия в области охраны окружающей среды;
- международное сотрудничество в области охраны природы.

Уметь:

- понимать роль биологического разнообразия как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом;
- иметь представление о методах анализа и моделирования экологических и эволюционных процессов;
- выявлять причинно-следственные связи: организм и окружающая среда, популяции, сообщества, биосфера;
- выявлять причинно-следственные связи: деятельность человека, состояние окружающей среды, здоровье человека.

Владеть:

- знанием особенности структуры и функционирования экосистем и биосферы;
- основными понятиями экологии, концепцией устойчивого развития, экологическими принципами охраны природы;
- методами сокращения негативного влияния деятельности человека на окружающую среду.

### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (4 семестр)

## **Практикум по решению физических задач**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ОД.18 «Практикум по решению физических задач» включена в вариативную часть блока Б1.

## **2. Цель освоения дисциплины**

Формирование умений решать физические задачи, что способствует развитию интереса к физике, к решению физических задач, совершенствованию и углублению полученных в основном курсе физики знаний и умений.

## **3. Краткое содержание дисциплины**

Решение задач по механике. Решение задач по МКТ. Решение задач по термодинамике. Решение задач по электродинамике. Решение задач по атомной и ядерной физике.

## **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– классификацию, приемы и методы решения физических задач а также технологию решения задач по отдельным темам курса физики.

Уметь:

– проводить исследование задачи, ее условия и решения.

Владеть:

– навыками конструктивных умений по составлению системы задач к определенной теме.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

## **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (2 семестр).

### **Практикум по решению физических задач повышенной трудности**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ОД.19 «Практикум по решению физических задач повышенной трудности» включена в вариативную часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания физики и математики в пределах программы средней школы.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков по основным понятиям курса общей физики, и применения их при решении задач повышенной сложности, возникающих в последующей профессиональной деятельности.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Механика твердого тела, жидкостей и газов. Молекулярная физика и термодинамика. Электромагнетизм. Оптика. Атомная и ядерная физика.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;

– основные физические величины и физические константы физики, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;

– фундаментальные физические опыты в физике 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;

– записывать уравнения для физических величин в системе СИ;

– 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 задач повышенной сложности.

Владеть:

– навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях;

– навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач повышенной сложности;

– навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (3 семестр).

### **Школьный физический эксперимент**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ОД.20 «Школьный физический эксперимент» включена в вариативную часть блока Б1. Дисциплина «Школьный физический эксперимент» базируется на дисциплинах «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Атомная физика», «Педагогика», «Психология».

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Формирование у студентов экспериментальных умений и навыков проектировать, организовывать и анализировать школьный физический эксперимент, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Общие вопросы методики проведения школьного физического эксперимента. Частные вопросы методики проведения школьного физического эксперимента.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами (ПК-9);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– значение эксперимента в обучении; основные приборы и устройства, используемые в школьном физическом эксперименте.

Уметь:

– отбирать приборы и опыты в зависимости от поставленных задач и выбранных методов;

– сочетать приборы, устройства и их взаимодействие, позволяющее показать сущность физических явлений;

– определять содержание, место эксперимента в структуре урока физики; использовать различные виды школьного физического эксперимента.

Владеть:

– навыками демонстрации физических явлений, законов.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачёт (5 семестр).

### **Основы физики наноматериалов**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ОД.21 «Основы физики наноматериалов» включена в вариативную часть блока Б1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания общих курсов физики и химии и введения в нанотехнологии. В курсе физики наноматериалов студент должен овладеть современными технологиями создания и исследования наноматериалов.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

ознакомление студентов с физическими методами получения, исследования структуры и свойств наносистем, исследования специфики нанообъектов, особенности классических и квантовых размерных эффектов в таких системах.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Свойства наноматериалов и основные направления их использования. Наноматериалы и нанотехнологии: современность и перспективы. Основы классификации и типы структур наноматериалов. Основные технологии получения наноматериалов. Квантовые точки, нанопроволоки и нановолокна. Физические свойства наносистем и наноматериалов. Нанoeлектроника и вычислительная техника.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1).

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– физические методы получения и исследования структуры и свойств наноразмерных материалов, включая метаматериалы;

– исследования специфики нанообъектов, классических и квантовых размерных эффектов в таких системах.

Уметь:

– свободно ориентироваться в основных направлениях развития нанотехнологий;

– понимать суть эффектов, определяющих особые физико-химические свойства наноматериалов;

– 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 методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.

Владеть:

- навыками исследования наноматериалов;
- использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях;
- применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачёт (7 семестр).

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

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Элективные курсы по физической культуре» включена в вариативную часть блока Б1.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Легкая атлетика. Футбол. Баскетбол. Конькобежный спорт. Лыжные гонки. Волейбол.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- культурное, историческое наследие в области физической культуры; традиции в области физической культуры человека; сущность физической культуры в различных сферах жизни; ценностные ориентации в области физической культуры; здоровье человека как ценность и факторы, его определяющие;

- иметь знания об организме человека как единой саморазвивающейся и саморегулирующейся биологической системе; о природных, социально-экономических факторах, воздействующих на организм человека; о анатомических, морфологических, физиологических и биохимических функциях человека; о средствах физической культуры и спорта в управлении и совершенствовании функциональных возможностей организма в целях обеспечения умственной и физической деятельности;

- сформировать посредством физической культуры понимания о необходимости соблюдения здорового образа жизни, его составляющих; интегрировать полученные знания в формирование профессионально значимых умений и навыков; знать способы сохранения и укрепления здоровья; взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни; знать о влиянии вредных привычек на организм человека.

Уметь:

- подбирать системы физических упражнений для воздействия на определенные функциональные системы организма человека; дозировать физические упражнения в зависимости от физической подготовленности организма; оценивать функциональное состояние организма с помощью двигательных тестов и расчетных индексов;

- применять методы производственной физической культуры для работающих специалистов на производстве, используя знания в особенностях выбора форм, методов и

средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время с учетом влияния индивидуальных особенностей, географо-климатических условий и других факторов;

– подбирать и применять средства физической культуры для освоения основных двигательных действий; оценивать уровень развития основных физических качеств с помощью двигательных тестов и шкал оценок; использовать средства физической культуры и спорта для формирования психических качеств личности; использовать различные системы физических упражнений в формировании здорового образа жизни; применение современных технологий, в том числе и биоуправления как способа отказа от вредных привычек.

Владеть:

– знаниями о функциональных системах и возможностях организма, о воздействии природных, социально-экономических факторов и систем физических упражнений на организм человека, способен совершенствовать отдельные системы организма с помощью различных физических упражнений;

– знаниями и навыками здорового образа жизни, способами сохранения и укрепления здоровья. Способен следовать 2 социально-значимым представлениям о здоровом образе жизни, придерживаться здорового образа жизни;

– методами и средствами физической культуры, самостоятельно применять их для повышения адаптационных резервов организма, укрепления здоровья, самостоятельно совершенствовать основные физические качества основами общей физической подготовки в системе физического воспитания.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

360 академических часов.

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (1-5 семестр).

### **Дисциплины по выбору**

#### **Русский язык и культура речи**

##### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.1.1 «Русский язык и культура речи» входит в состав блока Б1 как дисциплина по выбору. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания и умения, полученные обучающимися в средней общеобразовательной школе. Дисциплина «Русский язык и культура речи» является базовой для изучения всех общегуманитарных и профессиональных дисциплин любого профиля.

##### **2. Цель освоения дисциплины**

Повышение речевой грамотности студентов (как письменной, так и устной), усвоение научной картины мира по предмету.

##### **3. Краткое содержание дисциплины**

Культура речи. Основные понятия курса. Понятие современного русского литературного языка. Нормы современного русского литературного языка. Функциональные стили русского языка. Ораторская речь.

##### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

##### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- функции языка и речи; нормы литературного языка;
- функциональные стили языка.

Уметь:

- соблюдать нормы современного русского литературного языка;

- строить текст разных стилей;
- строить текст разных жанров;
- использовать полученные знания в профессиональной деятельности, в межличностном общении.

Владеть:

- способностью к деловой коммуникации в профессиональной сфере.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (4 семестр)

### **Педагогика**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.1.2 «Педагогика» входит в состав блока Б1 как дисциплина по выбору. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Философия», «Культурология», «Психология», «История», «Экономика».

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Получить представление о педагогике как науке, о ее задачах, функциях, методах, основных категориях: образование, воспитание, обучение, педагогическая деятельность, педагогическое взаимодействие, педагогические технологии.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Педагогика как наука о воспитании. Учитель в учебно-воспитательном взаимодействии.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами (ПК-9).

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- сущность и значение изучаемой дисциплины;
- объект, предмет, основные функции, методы, категории педагогики;
- место педагогики в системе других наук;
- взаимосвязь педагогики с другими науками;
- концептуальные основы гуманистической педагогики.

Уметь:

- пользоваться категориальным аппаратом педагогики;
- определять уровни взаимодействия основных педагогических понятий;
- решать педагогические задачи.

Владеть:

- культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке целей и выбору путей ее достижения.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины:**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

#### **7. Форма контроля:**

Промежуточная аттестация – зачет (4 семестр)

### **Культурология**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**



Дисциплина Б1.В.ДВ.2.1 «Культурология» входит в состав блока Б1 как дисциплина по выбору. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «История», «Философия».

## **2. Цель освоения дисциплины**

Способствовать формированию у студентов культурологических знаний, которые позволяют понять сущность культуры, основные механизмы и закономерности ее функционирования; способности работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

## **3. Краткое содержание дисциплины**

Введение. История культурологических учений. Основные проблемы культурологи.

## **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основные принципы человеческого существования: толерантности, диалога и сотрудничества;

– роль культуры как регулятора социального взаимодействия и поведения;

– объектную и предметную области культурологии, ее место в системе наук о человеке, культуре и обществе;

– основные теоретические концепции культурологии;

– основные понятия культурологии;

– вопросы межкультурной коммуникации, типологии и динамики культуры;

– глобальные проблемы современности с точки зрения культурологии.

Уметь:

– руководствоваться в своей деятельности, при взаимодействии с коллегами современными принципами толерантности, диалога и сотрудничества;

– учитывать различные контексты (социальные, культурные, национальные), в которых протекают процессы обучения, воспитания, социализации;

– вступать в диалог и сотрудничество.

Владеть:

– формами самовыражения и способами проявлений человеческой индивидуальности, гармонии в многообразии, направленности на достижение мира и согласия;

– навыками использования полученных знаний в общении с представителями различных культур, учитывая особенности культурного, социального контекста.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины**

1 зачетная единица (36 академических часов).

## **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (5 семестр).

## **Этика**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.2.2 «Этика» входит в состав блока Б1 как дисциплина по выбору. Освоение этики предполагает опору на знание школьного курса истории и обществоведения.

### **2. Цель освоения дисциплины**

Раскрытие содержания этики как философской дисциплины, выявление и определение социально-исторической природы и сущности этического знания, его духовно-ценностной

значимости, способствовать принятию этических ценностей, норм и правил поведения в современном обществе.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

История этических учений. Моральные ценности и категории.

### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основных принципов человеческого существования: толерантности, диалога и сотрудничества;

– значения культуры как регулятора социального взаимодействия и поведения;

– формы исторического развития нравственности, особенности морального сознания.

Уметь:

– руководствоваться в своей деятельности, при взаимодействии с коллегами современными принципами толерантности, диалога и сотрудничества;

– понимать значение культуры как формы человеческого существования;

– учитывать различные контексты (социальные, культурные, конфессиональные, национальные), в которых протекают процессы обучения, воспитания, социализации;

– вступать в диалог и сотрудничество;

– обеспечивать соблюдение этических норм взаимоотношений в коллективе;

– отстаивать свою точку зрения, не разрушая отношения;

– использовать полученные знания в формировании собственной системы ценностей.

Владеть:

– владение формами самовыражения и способами проявлений человеческой индивидуальности, гармонии в многообразии, направленности на достижение мира и согласия;

– этическими ценностями:

– уважением человеческого достоинства, честностью, открытостью, справедливостью, порядочностью, доброжелательностью, терпимостью; готовностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе.

### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

1 зачетная единица (36 академических часов).

### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (5 семестр).

## **Политология**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.3.1 «Политология» входит в состав блока Б1 как дисциплина по выбору. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, накопленные студентами по гуманитарным и естественным дисциплинам. Приступая к изучению данной дисциплины, студент должен быть знаком с основными терминами и понятиями в объеме курса «Обществознание» для средней общеобразовательной школы.

### **2. Цель освоения дисциплины**

Вооружение студентов системой знаний о политике, политической власти, политических явлениях, процессах и современных технологиях, формирование современного политического знания на основе мирового и отечественного опыта и требований Государственного образовательного стандарта, политическая социализация студентов, обеспечение политического аспекта в подготовке специалистов.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Политическая сфера жизнедеятельности общества. Политическая система.

### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- структуру и содержание учебной дисциплины политологии;
- основные категории, понятия и задачи учебной дисциплины;
- основные этапы развития политических учений;
- структуру политической системы общества;
- роль и значение политической элиты;
- партийно-политическую систему.

Уметь:

– раскрыть, аргументировать и иллюстрировать основные теоретические положения по курсу пройденной дисциплины;

– анализировать актуальные политические процессы, идущие как в Российском обществе в целом, так и в регионе;

– вести дискуссию, аргументировано отстаивать свою позицию, ориентироваться в системе современных политических технологий, реально оценивать геополитическую ситуацию.

Владеть:

- навыками политической культуры;
- основными понятиями курса и уметь применять эти понятия в анализе конкретных политических ситуаций с учетом различных точек зрения;
- представлениями о событиях российской и всемирной политической истории;
- пониманием сущности политики, ее социальных, правовых и моральных основ;
- приемами ведения дискуссии и полемики.

### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (3 семестр).

## **Правоведение**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.3.2 «Правоведение» входит в состав блока Б1 как дисциплина по выбору. Дисциплина «Правоведение» во многом основывается на понятиях и категориях философии.

### **2. Цель освоения дисциплины**

Приобретение начального фундамента правового сознания и правовой культуры молодым поколением, должным иметь целостное представление о государственно-правовых явлениях, играющих ведущую роль в регулировании жизни современного общества, владеть практическими навыками и приемами, необходимыми для участия в будущей профессиональной и социальной деятельности. Также осознание ответственности за свое поведение в обществе, формирование уважительного отношения к государственно-правовым институтам и принятие необходимости изучения и приобретения правовых знаний.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Теория государства. Теория права.

### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
– способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные категории юриспруденции;
- специфику системы российского права, предмет и метод его базовых отраслей и содержание основных институтов;
- основные нормативные правовые акты и нормативные договоры, образующие систему конституционного, административного, уголовного, гражданского, трудового, семейного, экологического, информационного, международного законодательства.

Уметь:

- толковать и применять нормы гражданского, трудового, административного, экологического и других отраслей права в сфере будущей профессиональной деятельности, в конкретных жизненных обстоятельствах;
- на основе действующего законодательства принимать юридически грамотные решения;
- самостоятельно работать с теоретическим, методологическим и нормативным материалом с целью повышению своей профессиональной квалификации;
- методологически грамотно анализировать правовые явления, происходящие в нашей стране и мире.

Владеть:

- теоретической и нормативной базой правоведения;
- профессиональной лексикой, терминологией отраслевого законодательства;
- навыками составления документов, юридической техникой, необходимых для участия в гражданском обороте.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (3 семестр).

### **Астрономия**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.4.1 «Астрономия» входит в состав блока Б1 как дисциплина по выбору.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Усвоение студентами научных знаний по разделам астрономии, овладение навыками в проведении астрономических наблюдений, изучение основных принципов и методов астрономических исследований, формирование правильного представления о современной астрономической картине мира.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Введение. Сферическая астрономия. Небесная механика. Астрономические инструменты и основные методы наблюдений.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся 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, проведенных астрономических наблюдений и их обработки,

– теоретическими и экспериментальными, компьютерными методами астрономических исследований.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачёт (6 семестр).

### **Технические средства автоматизации научных исследований**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.4.2 «Технические средства автоматизации научных исследований» входит в состав блока Б1 как дисциплина по выбору.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Формирование физико-технических и научно-технических знаний основных принципов проектирования, конструирования физических установок и практических навыков работы с ними.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Введение в дисциплину. Метрологий - наука об измерениях. Измерительная система. Элементы автоматики. Элементы систем управления и автоматизации. Технические средства как составляющие для автоматизации экспериментов.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способностью 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 (ПК-2);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– виды экспериментальных исследований и их содержание;

– роль и задачи эксперимента;

– структурные схемы автоматизации эксперимента;

– средства измерений и погрешности средств измерений;

– ошибки измерений физических величин;

– измерительные преобразователи физических величин;

– физические принципы работы главных категорий преобразователей;

– оптико-электронные приборы и их устройство;

– датчики в устройствах автоматики.

Уметь:

- пользоваться и читать схемы автоматизации физического эксперимента;
- составлять программу для автоматизации физического эксперимента;
- разбираться в технических средствах для автоматизации;
- работать с преобразователями физических величин и датчиками прямого и косвенного действия;

- читать схемы измерения малых токов и зарядов.

Владеть:

- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;
- обработки и интерпретирования результатов эксперимента; использования методов физического моделирования в инженерной практике.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачёт (6 семестр).

### **Введение в физику твердого тела**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.5.1 «Введение в физику твердого тела» входит в состав блока Б1 как дисциплина по выбору. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания и умения, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин курса общей физики, дисциплин: «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Дифференциальные уравнения», «векторный и тензорный анализ».

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Ознакомить студентов с общими принципами и методами исследования, законов и моделей современной физики твердого тела, с развитием у студентов физического мышления и выработке физического мировоззрения, сформировать микроскопическую картину физики твердого тела, дать панораму наиболее универсальных методов познания этого раздела науки, создать представление о роли и месте данного раздела физики в полной физической картине мира.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

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

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся 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 теории сверхпроводимости; дефекты в твердых телах.

Уметь:

- правильно формулировать и количественно выражать идеи физики твердого тела.

Владеть:

– основами теоретических методов физики твердого тела.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (144 академических часа).

## **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (5 семестр).

### **Введение в нанотехнологии**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.5.2 «Введение в нанотехнологии» входит в состав блока Б1 как дисциплина по выбору. Для успешного освоения материала дисциплины «Введение в нанотехнологии» необходимо знание общих курсов физики и химии из цикла общих математических и естественнонаучных дисциплин.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

ознакомление студентов с новейшими достижениями и направлениями развития в современной междисциплинарной области практических научных знаний – нанотехнологиях.

#### **3. 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.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся 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 общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях;

– применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (144 академических часа).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (5 семестр).

### **Введение в солнечно-земную физику**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.5.3 «Введение в солнечно-земную физику» входит в состав блока Б1 как дисциплина по выбору.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Представить основные сведения по эволюции Вселенной, по образованию и эволюции Солнечной системы, физике Солнца, солнечной активности, структуре и свойствах межпланетного пространства.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Эволюция Вселенной. Основные характеристики Солнца. Солнечная активность. Динамика межпланетной среды.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– сведения по эволюции Вселенной, по образованию и эволюции Солнечной системы, физике Солнца, солнечной активности, структуре и свойствах межпланетного пространства.

Уметь:

– наблюдать, анализировать, моделировать возможности прогнозирования космической погоды.

Владеть:

– методами наблюдений, анализа, моделирования и возможностей прогнозирования космической погоды

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (144 академических часа).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация - экзамен (5 семестр).

### **Молекулярная акустика**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.6.1 «Молекулярная акустика» входит в состав блока Б1 как дисциплина по выбору.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

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.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Математические основы молекулярной акустики. Физические основы теории. 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.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способностью 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 (ПК-2);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся 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;

– навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;

– навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;

– навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента;

– навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (144 академических часа).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачёт (7 семестр).

### **Теория колебаний и волн**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.6.2 «Теория колебаний и волн» входит в состав блока Б1 как дисциплина по выбору.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Изучение и освоение студентами основных теоретических методов описания и исследования электромагнитных явлений и приобретение навыков самостоятельной постановки и решения задач классической электродинамики.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Классическая теория электромагнитного поля. Законы сохранения и методы описания электромагнитного поля. Излучение и распространение электромагнитных волн.

### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность 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 (ПК-2);

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основные физические законы механических и электромагнитных колебаний и волн;  
– основные законы свободных и вынужденных колебаний и основные понятия волновых процессов.

Уметь:

– применять знания в области математического анализа для дифференциальных уравнений колебательных и волновых процессов

Владеть:

– навыками использования основных физических законов механических и электромагнитных колебаний и волн;

– навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения задач на колебания и волны;

– навыками использования методов физического моделирования волновых процессов.

### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (144 академических часа).

### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (7 семестр)

## **Физика Солнца**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.6.3 «Физика Солнца» входит в состав блока Б1 как дисциплина по выбору.

### **2. Цель освоения дисциплины**

Дать современные представления о Солнце, физической природе его динамических и структурных элементов, создающих целостную картину влияния Солнца на межпланетное и околоземное пространство.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Введение. Общие сведения о Солнце. Спектр и химический состав Солнца. Светимость Солнца и ее измерения. Инструменты и методы астрофизических исследований. Внутреннее строение Солнца. Конвективная зона. Гелиосейсмология. Фотосфера. Хромосфера.. Корона. Активные образования в солнечной атмосфере. Цикл солнечной активности.

### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– о солнечном ядре, о зоне лучистого переноса, о конвективной зоне, о фотосфере, о хромосфере, о переходной области и о солнечной короне.

Уметь:

– скачивать из Интернета и анализировать изображения Солнца в различных участках спектра, выделять различные структуры солнечной атмосферы (солнечных пятна, активные области, корональные дыры и др.), а также оценивать и сравнивать в различных структурах яркость, магнитное поле и др.

Владеть:

– простейшими методами обработки изображений изображений Солнца, статистическими методами обработки данных (построение корреляционных зависимостей, нахождение уравнения линии регрессии, коэффициента корреляции).

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (144 академических часа).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация - зачет (7 семестр).

### **Физика неупорядоченных сред**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.7.1 «Физика неупорядоченных сред» входит в состав блока Б1 как дисциплина по выбору.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Изучить закономерности и общие свойства неупорядоченного состояния вещества (конденсированного, твердого, жидкого и плазмы).

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Введение в физику конденсированного состояния. Физика кристаллов. Статистическая теория. Неупорядоченные системы. Физика жидкостей.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способностью 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 (ПК-2);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основы теории конденсированного состояния вещества, методы описания твердых тел, жидкостей и газов.

Уметь:

– применять методы статистической физики к описанию неупорядоченных сред.

Владеть:

– методами решения качественных и количественных задач.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачёт (7 семестр).

### **Электродинамика сверхвысоких частот**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.7.2 «Электродинамика сверхвысоких частот» входит в состав блока Б1 как дисциплина по выбору.

## **2. Цель освоения дисциплины**

Обучение студентов основам теоретических методов современной высокочастотной электродинамики.

## **3. Краткое содержание дисциплины**

Основные законы электродинамики. Плоские волны. Направляющие системы. Резонаторы. Замедленные волны. Возбуждение электромагнитных волн.

## **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способностью 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 (ПК-2);

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся 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;

– навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;

– навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;

– навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента;

– навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

## **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (7 семестр).

## **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.7.3 «Физика межпланетной среды» входит в состав блока Б1 как дисциплина по выбору. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания общей физики и высшей математики в соответствии с программой университета, астрономии и физики плазмы в объеме программы университета.

### **2. Цель освоения дисциплины**

Формирование у студентов глубоких знаний и правильных физических представлений о солнечной короне и солнечном ветре, распространяющемся в межпланетном пространстве, а также об основных элементах космической погоды

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Солнечная корона. Солнечный ветер. Космические лучи. Космическая погода.

### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- свойства солнечной короны и основные происходящие в ней явления;
- современные представления о формировании солнечного ветра (СВ), типы течений СВ, свойства солнечного ветра в межпланетном пространстве;
- основные типы и свойства космических лучей;
- что такое космическая погода, методы прогноза геомагнитных бурь.
- о солнечной короне, солнечном ветре, космических лучах, космической погоде.

Уметь:

- строить графики с помощью одного из созданных для этого пакетов программ (например, Grapher);
- работать со специальными программами для обработки изображений Солнца и короны;
- проводить качественный и количественный анализ изображений Солнца, солнечной короны, магнитного поля в короне (полученного из расчетов), а также данных по солнечному ветру
- скачивать из Интернета и анализировать изображения солнечной короны, данные о солнечном ветре, данные о космических лучах, а также оценивать информацию о текущей космической погоде.

Владеть:

- простейшими методами обработки изображений короны, статистическими методами обработки данных (построение корреляционных зависимостей, нахождение уравнения линии регрессии, коэффициента корреляции).

### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация - зачет (7 семестр).

## **Практическая радиотехника**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.8.1 «Практическая радиотехника» входит в состав блока Б1 как дисциплина по выбору. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины,

относятся знания, ранее приобретенные при изучении дисциплин математического и общенаучного, а также профессионального циклов

## **2. Цель освоения дисциплины**

Усвоение основ физических процессов, теории и принципов построения и функционирования радиоприемных и радиопередающих устройств, используемых в различных радиотехнических системах.

## **3. Краткое содержание дисциплины**

Введение. Предмет, цели и задачи курса. Назначение и классификация РПУ. Технические требования, предъявляемые к РПУ. Входные цепи (ВЦ) РПУ. Усилители радиочастоты (УРЧ). Преобразователи частоты (ПЧ). Усилители промежуточной частоты (УПЧ). Радиопередающие устройства.

## **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способностью 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 (ПК-2);

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основные методы приема и обработки сигналов;  
– теорию и методы оптимального приема сообщений;  
– методы обеспечения основных характеристик РПиРПУ;  
– физические принципы, используемые при построении усилительно-преобразовательных трактов РПиРПУ, принципы работы систем автоматического регулирования в РПиРПУ;  
– методы экспериментального исследования радиоприемников и радиопередатчиков и их функциональных узлов.

Уметь:

– проектировать РПиРПУ по заданным показателям качества с использованием современной элементной базы;  
– моделировать с помощью современных программных продуктов функциональные узлы и РПиРПУ в целом;  
– составлять электрические структурные, функциональные и принципиальные схемы РПиРПУ;  
– формулировать и обосновывать технические требования к ним и отдельным узлам;  
– осуществлять экспериментальные исследования РПиРПУ и их функциональных узлов.

Владеть:

– навыками обеспечения заданных характеристик РПиРПУ – чувствительности, одно- и многосигнальной частотной избирательности, динамического диапазона по основному и соседним каналам;  
– представлять принципы построения приемных трактов с малым уровнем собственных шумов, высокой частотной избирательностью, низким уровнем перекрестных и интермодуляционных помех, а также тенденции, перспективы и проблемы развития техники радиоприема и радиопередачи.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

## **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (8семестр).

## **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.8.2 «Статистическая радиофизика» входит в состав блока Б1 как дисциплина по выбору. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, приобретённые при изучении следующих дисциплин: «Электричество и магнетизм», «Линейные и нелинейные уравнения», «Электродинамика». Математической основой курса являются дисциплины: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Дифференциальные уравнения», «Теория функций комплексного переменного», «Теория вероятностей и математическая статистика».

### **2. Цель освоения дисциплины**

Целью преподавания дисциплины является обучение студентов основам теории случайных процессов, случайных волновых полей, линейных и нелинейных преобразованиях случайных процессов, полей, элементам теории информации.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Введение. Случайные процессы. Корреляционный и спектральный анализ случайных процессов. Вейвлет-анализ случайных сигналов. Марковские случайные процессы. Электрические шумы и флуктуации. Случайные процессы в линейных системах и средах. Оптимальные линейные системы. Методы анализа случайных процессов в нелинейных системах. Обнаружение и измерение параметров сигналов в шумах.

### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способностью 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 (ПК-2);

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– о качественных и количественных сторонах процессов, происходящих в различных радиотехнических устройствах;

– методы анализа (основные подходы к решению практических задач, связанных с анализом случайных процессов);

– методы анализа задач оптимального обнаружения сигналов на фоне помех;

– методы анализа (с оценкой) неизвестных параметров сигналов; • методы анализа оптимальной фильтрации сообщений.

Уметь:

– оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов исследований;

– проводить теоретические и экспериментальные исследования;

– использовать основные приёмы (решать задачи) анализа случайных процессов;

– использовать основные приёмы (решать задачи) оптимальной фильтрации сообщений;

– использовать основные приёмы (решать задачи) обнаружения сигналов на фоне помех.

Владеть:

– приёмами и навыками решения конкретных задач из разных областей статистической радиофизики;

– основами знаний в области представления и анализа случайных процессов, обнаружения и оценки параметров сигналов, оптимальной фильтрации и сообщений.

### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (8 семестр).

## **Радиоастрономия**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.8.3 «Радиоастрономия» входит в состав блока Б1 как дисциплина по выбору.

### **2. Цель освоения дисциплины**

Формирование у студентов современных представлений о природе различных космических объектов и процессах на них, сведения о которых получают при регистрации радиоизлучения, методах и технике радиоастрономических наблюдений, позволяющих совместно с другими методами астрономии исследовать космические объекты.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Космическое радиоизлучение. Механизмы радиоизлучения космических объектов. Методы и техника радиоастрономии. Использование IDL. Основные соотношения для мощности и яркости. Плотность потока и яркость дискретных источников. Излучение черного тела. Поляризация волн. Основы распространения волн. Антенны радиотелескопов. Объекты космического радиоизлучения. Свойства основных компонент радиоизлучения Солнца. Вейвлет анализ: основы теории и примеры применения.

### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основные понятия, используемые в радиоастрономии: яркость, спектральная плотность, общий поток яркости, шумовая температура, яркостная температура, антенная температура, флуктуационная чувствительность, уравнение антенного сглаживания, пространственные частоты, оптическая толщина, поляризация радиоволн разного вида, фарадеевское вращение, интерферометры параллельного и последовательного синтеза, аддитивный и мультипликативный интерферометры;

– характеристики основных видов радиоизлучения;

– понятие оптической глубины и переноса излучения;

– уравнение антенного сглаживания и формулу минимально обнаружимой температуры;

– понятие о поляризации радиоволн и методах её регистрации;

– понятие об особенностях распространения радиоволн в присутствии магнитного поля;

– общие характеристики параболических антенн;

– особенности конструкции радиотелескопа РАТАН-600;

– формирование диаграммы направленности аддитивного и мультипликативных двухэлементных интерферометров, области пространственных частот;

– понятие о составных интерферометрах, методах формирования диаграммы направленности;

– основные характеристики и конструкция ССРТ;

– понятие о последовательном синтезе и заполнении UV- плоскости;

– общее представление о радиотелескопе VLA;

– основные характеристики радиотелескопа NoRH;

– особенности интерферометров со сверхдлинными базами;

– основные типы радиометров;

– основные характеристики излучения квазаров и пульсаров;



– основные детали радиоизлучения в короне Солнца.

Уметь:

– использовать данные наблюдений космических объектов в радиодиапазоне совместно с данными наблюдений в других диапазонах волн;

– учитывать характеристики радиотелескопов при обработке данных наблюдений;

– производить калибровку радиотелескопа и калибровку полученного изображения с учетом характеристик инструмента

– производить первичную оценку изображений Солнца, получаемых на ССРТ: различать различные детали излучения короны (корональные точки, флоккулы, волокна, корональные дыры, активные области, протуберанцы), получать оценку магнитного поля.

Владеть:

– простейшими методами обработки и получения радиоизображений, методикой получения изображения с радиоспутников, астрономическим языком программирования IDL.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация - зачет (8 семестр).

### **Физика квантовых жидкостей**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.9.1 «Физика квантовых жидкостей» входит в состав блока Б1 как дисциплина по выбору.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

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.

#### **3. 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

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность 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 (ПК-2);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся 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;
- навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;
- навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;
- навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента;
- навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (8 семестр).

### **Основы радиофизических измерений**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.9.2 «Основы радиофизических измерений» входит в состав блока Б1 как дисциплина по выбору.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Ознакомление студентов с основными теоретическими положениями современных методов измерений радио- и электрофизических величин и приобретение ими навыков самостоятельного проведения экспериментальных радиофизических исследований.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Введение. Погрешности измерений и способы их уменьшения. Статистическая обработка результатов измерений. Методы и средства формирования измерительных сигналов. Исследование колебаний во временной и в частотной областях. Методы измерений временных параметров сигналов. Методы измерений энергетических параметров сигналов.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность 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 (ПК-2);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся 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;
- навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;
- навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;
- навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента;
- навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (8 семестр).

### **Физика ионосферы**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.9.3 «Физика ионосферы» входит в состав блока Б1 как дисциплина по выбору.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Формирование у студентов правильных физических представлений о верхней атмосфере Земли и ее основной части – ионосфере, получение и освоение современных знаний о структуре около земного космического пространства, о физических процессах образования ионосферы и атмосферы Земли и их изменчивости регулярного характера, а также в ходе магнитных бурь.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Историческое введение. Общее строение верхней атмосферы. Морфология ионосферы. Ионосферные процессы. Некоторые ионосферные явления. Ионосферные эффекты магнитных бурь. Математическое моделирование ионосферных процессов. Особенности строения полярной ионосферы и ее роль в физике около-земного космического пространства. Экспериментальные методы исследования полярной ионосферы. Ионосферно-магнитосферное взаимодействие в высоких широтах. Аэрномия полярной ионосферы. Высокоширотная ионосфера во время геомагнитных возмущений. Математическое моделирование ионосферных процессов

В качестве форм организации процесса изучения дисциплины используются лекции и лабораторные занятия, а также активные и интерактивные технологии (мультимедийные лекции, проблемное обучение и т.д.).

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– общие сведения о строении верхней атмосферы Земли, методах наблюдений за ее состоянием и о значении геофизических исследований в проблеме солнечно-земных связей;

– основные характеристики физических процессов, контролирующих состояние околоземного космического пространства;

– общие сведения об ионосферных слоях, механизмах их образования и пространственно-временных вариациях;

– основные теоретические подходы к описанию ионосферных процессов и основы математического моделирования ионосферы и верхней атмосферы;

Уметь:

– количественно оценивать основные характеристики верхней атмосферы и ионосферной плазмы;

– выполнять простейшую обработку данных наблюдений;

– использовать математические знания для решения задач физики верхней атмосферы;

Владеть:

– терминологией и основами теории физики ионосферы и верхней атмосферы;

– методами интерпретации данных ионосферных наблюдений;

– методами доступа и получения геофизических данных из Мировых центров данных через Интернет.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (8 семестр).

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

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.10.1 «Основы моделирования физико-химических процессов» входит в состав блока Б1 как дисциплина по выбору.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

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

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Общие представления о методах и приемах моделирования. Краткий вводный курс в Matlab. Идеальные газы. Метод молекулярной динамики. Метод Монте-Карло. Расчет основных термодинамических показателей. Фазовые равновесия. Растворы. Адсорбция.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способностью 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 (ПК-2);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся 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.

Владеть:

– методами компьютерного моделирования молекулярных систем.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (8 семестр).

### **Физика тонких пленок**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.10.2 «Физика тонких пленок» входит в состав блока Б1 как дисциплина по выбору. Приступая к изучению дисциплины «Физика тонких пленок», студент должен знать физику и математику в пределах университетского курса общей физики. Дисциплина продолжает формировать у физиков естественнонаучное мировоззрение, позволяющее отличать гипотезу от теории, теорию от эксперимента. Студент должен получить не только физические знания, но и навыки их пополнения, научиться пользоваться современной литературой, в том числе электронной по данному направлению науки.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков по физике тонких пленок твердых веществ, которые находят широкое практическое применение, в частности, в микроэлектронике, а также является базой при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности физика.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Тонкие пленки и методы их получения. Виды разрядов. Распыление. Теория Зигмунда. Техника высокого вакуума. Свойства подложки. Особенности тонких пленок и их рост. Применение тонких пленок.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способностью 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 (ПК-2);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся 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:

– 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 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;

– навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;

– навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;

– навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента;

– навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (8 семестр).

### **Физика магнитосферы**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.10.3 «Физика магнитосферы» входит в состав блока Б1 как дисциплина по выбору.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Формирование у студентов основных представлений о магнитосфере Земли.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Верхняя атмосфера и ионосфера. Солнечный ветер. Структура магнитосферы. Магнитосферные процессы.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основные определения и термины.

– отличия «лабораторной» физики от «полевой» в методике получения новых знаний.

– главные действующие силы в каждой из освещенных в курсе природных систем.

– соотношение пространственных, временных и энергетических масштабов.

– основные причинно- следственные связи.

Уметь:

– выявлять основные причинно-следственные связи;

– полученные знания на практике;

– анализировать учебный материал;

– использовать обобщенный план для изучения космических явлений, делать выводы.

Владеть:

– научной лексикой, терминологией наук о Земле и номенклатурой.

– соотношение масштабов явлений (Временных, энергетических, пространственных).

Главные действующие силы в каждом случае.

– основные причинно-следственные связи

**6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

**7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (8 семестр).

## Аннотации рабочих программ факультативов

### Практикум по электронике

#### 1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина ФТД.1 «Практикум по электронике» входит в блок факультативных дисциплин.

#### 2. Цель освоения дисциплины

Изучение студентами физических процессов в элементах электронной и полупроводниковой техники, их основных параметров и характеристик, схемотехнических основ микроэлектроники, принципов построения и функционирования аналоговых и цифровых интегральных схем.

#### 3. Краткое содержание дисциплины

Законы, свойства и методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока. Устройства аналоговой электроники. Устройства цифровой электроники. Исследование триггеров и счетчиков. Исследование простейших ЦАП.

#### 4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способностью 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 (ПК-2);

#### 5. Планируемые результаты обучения

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– принцип работы и основные характеристики электронных и полупроводниковых приборов, основных типовых элементов аналоговых и цифровых интегральных схем.

Уметь:

– определять топологические параметры цепей (узел, ветвь, контур);  
– определять значения логических переменных на выходе устройств цифровой электроники;  
– пользоваться справочными данными полупроводниковых приборов.

Владеть:

– навыками измерения параметров электронных и полупроводниковых приборов, интегральных схем и их компонентов, объективной оценки функциональных и параметрических возможностей элементной базы интегральных микросхем.

#### 6. Общая трудоемкость дисциплины

2 зачетные единицы (72 академических часа).

#### 7. Форма контроля

Промежуточная аттестация – зачёт (2 семестр).

### Практикум по микропроцессорной технике

#### 1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина ФТД.1 «Практикум по микропроцессорной технике» входит в блок факультативных дисциплин.

#### 2. Цель освоения дисциплины

Изучение основ микропроцессорной техники, принципов построения, функциональных возможностей, и архитектурных решений современных микропроцессорных систем, микроконтроллеров, микропроцессоров, а также освоение методики проектирования микропроцессорных систем автоматизации и управления.

#### 3. Краткое содержание дисциплины



Введение в электронику и электротехнику. Проектирование устройств на микроконтроллерах.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способностью 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 (ПК-2);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– теоретические основы построения микропроцессоров и микропроцессорных систем, аппаратные и программные принципы реализации управляющих и контролирующих устройств.

Уметь:

– получать представление о современном уровне развития микропроцессорной измерительной техники; составлять программы для современных типов микроконтроллеров.

Владеть:

– навыками исследовательской работы, методами проведения стандартных испытаний оборудования с элементами микропроцессорной техники.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### **7. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (6 семестр).