

## Аннотации рабочих программ учебных курсов, дисциплин

### 14.03.02 Ядерные физика и технологии

#### Б1.Б.1. Иностранный язык.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина базовой части цикла Б1.

2. Цель изучения дисциплины.

Основной целью изучения дисциплины является повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, учебно-познавательной и профессиональной сфер деятельности.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из четырех разделов.

Раздел 1. Бытовая сфера общения.

Раздел 2. Социально-культурная сфера общения.

Раздел 3. Учебно-познавательная сфера общения.

Раздел 4. Профессиональная сфера общения.

Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-6, ОК-11, ОК-12;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

базовую терминологию, выражения и фразеологические единицы в профессиональной области;

особенности письменной и устной речи в сфере профессиональных коммуникаций на иностранном языке;

уметь:

понимать информацию при чтении научно-популярной и справочной литературы на профессиональные темы осуществлять письменный перевод

специальных технических текстов с иностранного языка на русский;

самостоятельно совершенствовать устную и письменную речь, пополнять словарный запас.

владеть:

способностью и готовностью к устной и письменной деловой коммуникации в английском языке;

различными видами речевой деятельности (письмо, чтение, говорение) на иностранном языке;

навыками целенаправленного сбора и анализа литературных данных на иностранном языке по тематике научного исследования;  
навыками самостоятельного освоения новых знаний, использования иностранного языка в профессиональной деятельности

6. Общая трудоемкость дисциплины.

324 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация - зачет (1,2,3 семестр), экзамен (4 семестр).

## Б1.Б.2 История.

### 1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина базовой части цикла Б1.

### 2. Цель изучения дисциплины.

Цель курса – сформировать у студентов целостное представление об основных этапах и тенденциях исторического развития России с древнейших времен и до наших дней; способствовать пониманию значения истории для осознания поступательного развития общества, его единства и противоречивости.

### 3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из шестнадцати разделов.

Раздел 1. Историческое наследие древнейших цивилизаций.

Раздел 2. Место Средневековья во всемирно-историческом процессе. Древняя Русь.

Раздел 3. От Руси к России: образование единого российского государства.

Раздел 4. Общие черты и особенности развития стран Запада и Востока в XVI – XVII вв. Россия в XVI - XVII вв.

Раздел 5. XVIII в. в мировой истории. Начало российской модернизации.

Раздел 6. Основные тенденции развития всемирной истории в XIX в. Поиск путей реформирования России

Раздел 7. Россия в начале XX в.

Раздел 8. Первая мировая война. Россия в 1917г.: выбор пути исторического развития.

Раздел 9. Установление советской власти в России. Гражданская война и интервенция.

Раздел 10. Развитие советского общества в 1920 - 1930-е годы.

Раздел 11. Вторая мировая и Великая Отечественная войны.

Раздел 12. СССР в послевоенные годы (1945-1952г.г.).

Раздел 13. Развитие СССР в 1950-е – первой половине 1960-х годов.

Раздел 14. СССР во второй половине 1960-х – начале 1980-х годов.

Раздел 15. От попыток модернизации социализма к смене модели общественного развития.

Раздел 16. Мировое сообщество и Россия на рубеже XX - XXI вв.

### 4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

### 5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

ОК-1, ОК-2, ОК-6;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– основные события и процессы Отечественной истории, осознавать роль и место России в истории человечества и в современном мире;

уметь:

- анализировать процессы и явления, происходящие в обществе, выявлять проблемы, причинно-следственные связи, закономерности и главные тенденции развития исторического процесса;
- бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия;
  - логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
- владеть:
  - основными методами работы с историческими источниками, навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях;
  - основами исторического мышления, навыками сбора, систематизации и самостоятельного анализа информации о социально-политических и экономических процессах;

6. Общая трудоемкость дисциплины.

144 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация - экзамен (1 семестр).

### Б1.Б.3 Философия.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина базовой части цикла Б1.

Каких-либо особенных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям в данном случае не предусматривается, поскольку курс философии может быть освоен выпускником образовательного учреждения среднего полного (общего) образования.

2. Цель изучения дисциплины.

формирование представления о специфике философии как способе познания и духовного освоения мира, основных разделах современного философского знания, философских проблемах и методах их исследования;

овладение базовыми принципами и приемами философского познания;

введение в круг философских проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности,

выработка навыков работы с оригинальными и адаптированными философскими текстами.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из семи разделов.

Раздел 1. Философия, ее предмет и место в культуре.

Раздел 2. Исторические типы философии. Философские традиции и современные дискуссии.

Раздел 3. Философская онтология. Раздел

Раздел 4. Теория познания. Раздел

Раздел 5. Философия и методология науки. Раздел

Раздел 6. Социальная философия и философия истории. Раздел

Раздел 7. Философская антропология.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

– определения предмета философии;

– исторические типы мировоззрения, специфики каждого из них;

– этапы становления мировой философской мысли, основных направлений

философии, их представителей;

– основные философские подходы к определению общества и его структуры;

– содержания ключевых философских понятий.

уметь:

– определить предмет философии, место и роль философии в культуре;

- дать общую характеристику, назвать представителей основных философских школ и направлений;
  - оценить уровень собственных философских знаний и умений;
- владеть:
- навыками систематического подхода к анализу общественных явлений, теоретических и практических задач социальной жизни;

6. Общая трудоемкость дисциплины.

144 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация - экзамен (3 семестр).

#### Б1.Б.4.1 Математический анализ.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).  
Дисциплина базовой части цикла Б1.Б.4 (Математика).

2. Цель изучения дисциплины.

Изучение дифференциального и интегрального исчисления функции одной вещественной переменной, лежащего в основе всех физических и математических курсов. Изучение определенного интеграла, который представляет собой важный вопрос курса математического анализа на физическом факультете и имеет приложения в большинстве математических и физических дисциплин. Изучение дифференциального и интегрального исчисления нескольких переменных. Изучение криволинейных и поверхностных интегралов. Числовые ряды, сходимость, абсолютная и условная сходимость, функциональные ряды, степенной ряд, радиус сходимости степенного ряда, ряд Фурье, интеграл Фурье.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из семнадцати разделов.

Раздел 1. Числовые множества.

Раздел 2. Предел последовательности.

Раздел 3. Предел функции.

Раздел 4. Теоремы о непрерывных функциях.

Раздел 5. Дифференциальное исчисление.

Раздел 6. Теоремы о дифференцируемых функциях.

Раздел 7. Неопределённые интегралы.

Раздел 8. Определённые интегралы.

Раздел 9. Геометрические приложения определённого интеграла.

Раздел 10. Функции многих переменных.

Раздел 11. Экстремумы функций многих переменных.

Раздел 12. Кратные интегралы.

Раздел 13. Криволинейные интегралы.

Раздел 14. Числовые ряды.

Раздел 15. Функциональные и степенные ряды.

Раздел 16. Интегралы, зависящие от параметра.

Раздел 17. Ряды Фурье и преобразование Фурье.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

основы математического анализа;

уметь:

использовать математический аппарат для освоения теоретических основ физики;  
использовать информационные технологии для решения физических задач;

владеть:

навыками использования математического аппарата для решения физических задач,  
методами оценки экспериментальных результатов.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

468 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – экзамен (1-3 семестр)/зачет (1-3 семестр).



## Б1.Б.4.2 Аналитическая геометрия.

### 1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина базовой части цикла Б1.Б.4 (Математика).

### 2. Цель изучения дисциплины.

Целями освоения дисциплины (модуля) "Аналитическая геометрия" являются: формирование геометрической культуры студента, начальная подготовка в области алгебраического анализа простейших геометрических объектов, овладение классическим математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.

### 3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из шести разделов.

Раздел 1. Системы координат.

Раздел 2. Векторы и прямая линия на плоскости.

Раздел 3. Кривые второго порядка

Раздел 4. Векторы в пространстве.

Раздел 5. Уравнение поверхности и кривой в пространстве.

Раздел 6. Поверхности 2-го порядка.

### 4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

### 5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

основные понятия, теоремы и методы аналитической геометрии.

уметь:

применять методы аналитической геометрии при решении профессиональных задач;

владеть:

математическим аппаратом аналитической геометрии, необходимым для профессиональной деятельности.

### 6. Общая трудоемкость дисциплины.

144 часа.

### 7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – экзамен (1 семестр).

### Б1.Б.4.3 Линейная алгебра.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).  
Дисциплина базовой части цикла Б1.Б.4 (Математика).

2. Цель изучения дисциплины.

С курса высшей алгебры начинается математическое образование. Знания, полученные в этом курсе, используются в аналитической геометрии, математическом анализе, функциональном анализе, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнениях, дискретной математике и математической логике, теории чисел, методах оптимизации и др. Слушатели должны владеть математическими знаниями в рамках школьной программы.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из восьми разделов.

Раздел 1. Векторные пространства.

Раздел 2. Линейные отображения.

Раздел 3. Жорданова форма оператора.

Раздел 4. Билинейные и квадратичные формы.

Раздел 5. Евклидовы и унитарные пространства.

Раздел 6. Аффинные пространства и аффинные отображения.

Раздел 7. Проективные пространства.

Раздел 8. Тензоры.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2, ОПК-1;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

основные понятия, теоремы и методы линейной алгебры;

уметь:

применять методы линейной алгебры при решении профессиональных задач;

владеть:

математическим аппаратом линейной алгебры, необходимым для профессиональной деятельности.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

144 часа.

Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.  
Промежуточная аттестация – экзамен (2 семестр).

#### Б1.Б.4.4 Векторный и тензорный анализ.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).  
Дисциплина базовой части цикла Б1.Б.4 (Математика).

2. Цель изучения дисциплины.

Целью курса «Векторный и тензорный анализ» является изучение основ векторного и тензорного анализа и их приложений.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из восьми разделов.

Раздел 1. Векторная алгебра и элементы дифференциальной геометрии.

Раздел 2. Скалярные поля.

Раздел 3. Векторные поля.

Раздел 4. Специальные виды полей.

Раздел 5. Криволинейные системы координат.

Раздел 6. Дифференциальные операции в криволинейных координатах.

Раздел 7. Тензорная алгебра

Раздел 8. Приложения тензорного анализа.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

основы векторного и тензорного анализа;

уметь:

использовать математический аппарат для освоения теоретических основ физики;

использовать информационные технологии для решения физических задач;

владеть:

навыками использования математического аппарата для решения физических задач, методами оценки экспериментальных результатов.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

72 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические занятия.

Промежуточная аттестация – зачет (3 семестр).

#### Б1.Б.4.5 Дифференциальные уравнения.

##### 1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина базовой части цикла Б1.Б.4 (Математика).

##### 2. Цель изучения дисциплины.

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» ставит своей целью ознакомление студентов с важнейшими разделами теории дифференциальных уравнений и ее применением в различных областях математики, а также научить студентов строить математические модели в терминах дифференциальных уравнений и исследовать эти модели аналитическими, качественными и приближенными методами. В процессе обучения излагается общая теория дифференциальных уравнений и систем; задача Коши и краевые задачи; линейные уравнения и системы; теория устойчивости.

##### 3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из шести разделов.

Раздел 1. Основные понятия теории дифференциальных уравнений .

Раздел 2. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Раздел 3. Дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка.

Раздел 4. Краевая задача для линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.

Раздел 5. Системы дифференциальных уравнений.

Раздел 6. Теория устойчивости.

##### 4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

##### 5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

основы понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений;  
типы дифференциальных уравнений первого порядка, способы их решения;  
линейные дифференциальные уравнения;  
применения линейных дифференциальных уравнений к решению физических и профессиональных задач;

уметь:

решать дифференциальные уравнения первого порядка;  
решать дифференциальные уравнения высших порядков с разделяющимися переменными;  
использовать информационные технологии для решения физических задач;

владеть:

навыками использования математического аппарата для решения физических задач;  
методами оценки экспериментальных результатов.

##### 6. Общая трудоемкость дисциплины.

144 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – экзамен (3 семестр).

#### Б1.Б.4.6 Теория функций комплексного переменного.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).  
Дисциплина базовой части цикла Б1.Б.4 (Математика).

2. Цель изучения дисциплины.

Целью курса «Теория функций комплексного переменного» является изучение основ теории функций комплексного переменного.

Основная задача учебного курса: изучение комплекса методов теории функций комплексного переменного, применяющихся при решении прикладных задач. В результате изучения курса студент должен знать теоретические основы и практические приложения разделов теории функций комплексного переменного; иметь представление о приложениях различных методов теории функций комплексного переменного к задачам физики и других естественных наук.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из семи разделов.

Раздел 1. Комплексные числа. Функции комплексного переменного.

Раздел 2. Дифференцирование функции комплексного переменного. Аналитические функции.

Раздел 3. Интегрирование функции комплексного переменного.

Раздел 4. Ряды. Теория вычетов.

Раздел 5. Конформные отображения.

Раздел 6. Преобразование Лапласа и его свойства.

Раздел 7. Приложения теории функций комплексного переменного к задачам физики.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; практические занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2, ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

основы определения и понятия теории функций комплексного переменного;

уметь:

производить действия над комплексными числами;

выяснять, является ли функция аналитической;

дифференцировать и интегрировать аналитические функции комплексного переменного; –

находить разложения элементарных функций в ряды Тейлора и Лорана.

владеть:

техникой работы с комплексными числами;

техникой работы с функциями комплексного переменного.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

144 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.  
Промежуточная аттестация - экзамен (5 семестр).



#### Б1.Б.4.7 Теория вероятности и математическая статистика.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).  
Дисциплина базовой части цикла Б1.Б.4 (Математика).

2. Цель изучения дисциплины.

Курс посвящен изучению методов статистической обработки ядерно-физических измерений.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из семи разделов.

Раздел 1. Случайные величины.

Раздел 2. Функции случайных величин.

Раздел 3. Некоторые специальные распределения.

Раздел 4. Эксперимент и статистическая обработка параметров распределения.

Раздел 5. Статистическая проверка гипотез.

Раздел 6. Регрессионный анализ.

Раздел 7. Корреляционный анализ.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; практические занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2, ОПК-1;

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– статистический анализ.

уметь:

– планировать эксперимент, определять закономерности поведения регистрируемой величины или ее функций на основе статистического анализа. эксперимента.

владеть:

– основными методами и приемами обработки результатов эксперимента.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

144 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – зачет с оценкой (4 семестр).

#### Б1.Б.4.8 Интегральные уравнения и вариационное исчисление.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП). Обязательная дисциплина вариативной части цикла Б1.Б.4 (Математика). Являясь неотъемлемой частью предметной области «Математика», раздел «Интегральные уравнения» связан с другими разделами математики.

2. Цель изучения дисциплины.

Изучение интегральных уравнений, способов их решения.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из четырех разделов.

Раздел 1. Введение в предмет. История. Основные понятия. Вариационное исчисление.

Раздел 2. Линейные интегральные уравнения Фредгольма и Вольтерра второго рода.

Раздел 3. Интегральные уравнения первого рода.

Раздел 4. Линейные интегральные уравнения Фредгольма и Вольтерра второго рода.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; практические занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и ООП по данной направлению специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

уметь:

- использовать математический аппарат для освоения теоретических основ физики и радиофизики; использовать информационные технологии для решения физических задач; владеть:

- навыками использования математического аппарата для решения физических задач, методами оценки экспериментальных результатов.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

108 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – зачет (4 семестр).

## Б1.Б.5.1 Механика.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).  
Дисциплина базовой части цикла Б1.Б.5 (Физика).

2. Цель изучения дисциплины.

Цель изучения физики в университете состоит в том, чтобы представить физическую теорию как обобщения наблюдений, практического опыта и эксперимента. Физическая теория выясняет связи между физическими величинами в математической форме.

Поэтому курс общей физики имеет два аспекта:

Этот курс является экспериментальным и должен знакомить студентов с основными методами наблюдения, измерений и экспериментирования. Он должен сопровождаться необходимыми физическими демонстрациями и лабораторным практикумом.

Этот курс не сводится лишь к экспериментальному аспекту, а должен представлять собой физическую теорию в адекватной математической форме, а должен научить студентов использовать теоретические знания для решения практических задач. Поэтому курс должен быть изложен на соответствующем математическом уровне и сопровождаться необходимыми семинарскими занятиями (решение задач).

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из девяти разделов.

Раздел 1. Предмет и задачи механики.

Раздел 2. Кинематика материальной точки и абсолютно твёрдого тела.

Раздел 3. Механический принцип относительности.

Раздел 4. Основы специальной теории относительности (кинематика Лоренца).

Раздел 5. Динамика материальной точки.

Раздел 6. Энергия, работа, мощность.

Раздел 7. Законы сохранения в механике.

Раздел 8. Динамика абсолютно твёрдого тела.

Раздел 9. Поле тяготения.

Раздел 10. Неинерциальные системы отсчёта.

Раздел 11. Колебания

Раздел 12. Деформация и напряжение в твёрдых телах.

Раздел 13. Механика жидкостей и газов

Раздел 14. Волны в сплошной среде.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; практические занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2, ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:  
знать:

- знать основные понятия и законы механики;

- движение материальной точки, твёрдого тела и механической системы (в объёме данной программы);
- понимать те методы механики, которые рассматриваются в данном курсе ;

уметь:

- уметь прилагать полученные знания к решению соответствующих задач меха;

владеть:

- навыками наблюдения физических явлений и экспериментального исследования;
- методами точных физических измерений и методами обработки результатов эксперимента и основными физическими приборами;
- навыками самостоятельной работы с литературой.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

252 часа.

7. Формы контроля

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

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

## Б1.Б.5.2 Молекулярная физика и основы статистической термодинамики.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).  
Дисциплина базовой части цикла Б1.Б.5 (Физика).

2. Цель изучения дисциплины.

Цель изучения общей физики в университете состоит в том, чтобы представить физическую теорию как обобщения наблюдений, практического опыта и эксперимента. Физическая теория выражает связи между физическими явлениями и величинами в математической форме. Поэтому курс общей физики имеет два аспекта:

1. Этот курс является экспериментальным и должен ознакомить студентов с основными методами наблюдения, измерений и экспериментирования. Он должен сопровождаться необходимыми физическими демонстрациями и лабораторным практикумом.

2. Этот курс не сводится лишь к экспериментальному аспекту, а должен представлять собой физическую теорию в адекватной математической форме, должен научить студентов использовать теоретические знания. Поэтому курс должен быть изложен на соответствующем математическом уровне и сопровождаться необходимыми семинарскими занятиями (решение задач).

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит :

1) Предмет молекулярной физики. Молекулы; межмолекулярные взаимодействия.

2) Экспериментальные основы кинетической теории газов.

3) Газ в поле внешних потенциальных сил: Закон Больцмана и его проверка (опыты Перрена). Барометрическая формула. Понятие о распределении Максвелла-Больцмана.

4) Столкновение молекул газа.

5) Общая характеристика процессов переноса. Законы Фурье, Ньютона-Стокса, Фика.

Молекулярная интерпретация явлений переноса: вычисление коэффициентов диффузии, вязкости и теплопроводности.

6) Термодинамический метод. Термодинамические системы. Внутренняя энергия системы. Внешняя работа и количество теплоты. Первое начало термодинамики.

7) Преобразование теплоты в работу; обратимые и необратимые термодинамические процессы; квазистатические процессы. Циклы. Принцип Томсона и другие формулировки второго начала термодинамики. Цикл Карно.

8) Неравенство Клаузиуса. Энтропия.

9) Реальные газы. Межмолекулярные взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

10) Особенности теплового движения молекул в жидкости. Ближний порядок в жидкости, особенности явлений переноса в жидкости.

Явления, обусловленные наличием свободной поверхности.

Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа.

11) Твердые тела: кристаллические и аморфные твердые тела; полимеры.

12) Фазовые превращения первого и второго рода. Испарение жидкости и конденсация пара. Динамическое равновесие. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

основные понятия и законы молекулярной физики, границы их применимости;

уметь:

применять законы молекулярной физики для количественного решения конкретных задач;

владеть:

навыками решения физических задач,

навыками проведения физических измерений.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

252 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

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

### Б1.Б.5.3 Электричество и магнетизм.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина базовой части цикла Б1.Б.5.3 (Физика).

Курс «Электричество и магнетизм» является предшествующим для курсов теоретической физики, а также ряда курсов технологического цикла (теоретические основы электротехники), а также для освоения дисциплин специальности.

2. Цель изучения дисциплины.

Курс «Электричество и магнетизм» является составной частью курса общей физики - основного в общей системе современной подготовки физиков - профессионалов. Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта Высшего профессионального образования к подготовке студентов по специальности 14.03.02 «Ядерные физики и технологии». Главной задачей курса является создание фундаментальной базы знаний, на основе которой в дальнейшем можно развивать более углубленное и детализированное изучение всех разделов физики в рамках цикла курсов по теоретической физике и специальных курсов. В связи с этим формулируются главные требования, предъявляемые к курсу " Электричество и магнетизм ". Первое из них заключается в мировоззренческой и методологической направленности курса. Необходимо сформировать у студентов единую, стройную, логически непротиворечивую физическую картину окружающего нас мира природы. Создание такой картины происходит поэтапно, путем обобщения экспериментальных данных и на их основе производится построение моделей наблюдаемых явлений, со строгим обоснованием приближений и рамок, в которых эти модели действуют. Во вторых, в рамках единого подхода классической (доквантовой) физики необходимо рассмотреть все основные явления и процессы происходящие в природе, установить связь между ними, вывести основные законы и получить их выражение в виде математических уравнений. При этом нельзя ограничиваться чисто понятийными понятиями, а необходимо научить студентов количественно решать конкретные задачи в рамках принятых приближений. По мере необходимости в курсе вводятся некоторые элементы релятивизма, статистически-вероятностных методов, квантовых представлений, которые потом конкретизируются и уточняются в курсах теоретической физики. В третьих, необходимо научить студентов основам постановки и проведения физического эксперимента с последующим анализом и оценкой полученных результатов.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из семи разделов.

Раздел 1. Введение.

Раздел 2. Электростатика.

Раздел 3. Постоянный электрический ток.

Раздел 4. Стационарное магнитное поле.

Раздел 5. Магнитное поле в веществе.

Раздел 6. Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания. Переменный ток.

Раздел 7. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др.,

разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

основные явления и эксперименты по электричеству и магнетизму;

методы физических исследований и измерений;

международную систему единиц (СИ);

физические понятия и величины, необходимые для описания электромагнитных явлений;

основные модели электромагнетизма;

физические принципы, законы и теории электромагнетизма;

уметь:

проводить измерения электродинамических явлений и обрабатывать их результаты;

рассчитывать основные параметры электрических схем постоянного и переменного тока;

выявлять существенные признаки электромагнитных явлений;

устанавливать характерные закономерности при наблюдении и экспериментальных исследованиях электромагнитных явлений и процессов;

опознавать в природных явлениях известные электромагнитные модели;

строить математические модели для описания простейших

электромагнитных явлений;

давать определения основных понятий и величин электродинамики;

формулировать основные электромагнитные законы и границы их применимости;

владеть методом размерностей для выявления функциональной зависимости физических величин;

применять знание теории электромагнетизма для анализа незнакомых физических ситуаций;

владеть:

анализа и синтеза цепей;

навыками решения элементарных задач по генерации, передаче и трансформации электрической энергии;

проведения простейших исследований электромагнетизма с использованием основных экспериментальных методов;

использования международной системы единиц измерения электромагнитных величин (СИ) при физических расчётах и формулировке физических закономерностей;

применения метода оценки порядка электромагнитных величин при их расчётах;

применения численных значений фундаментальных физических констант для оценки результатов простейших экспериментов по электромагнетизму;

численных расчётов физических величин при решении физических задач;

методом анализа и синтеза цепей;

6. Общая трудоёмкость дисциплины.

216 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

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



#### Б1.Б.5.4 Оптика.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина базовой части цикла Б1 (Физика).

2. Цель изучения дисциплины.

Курс "Оптика" имеет своей целью формирование профессиональной компетенции студентов физического факультета, обучающихся по направлению " Ядерные физика и технологии ", в области физических основ волновых явлений. Задачей является рассмотреть единый подход к изучению волновых процессов различной физической природы, сформировать у студентов представление об основных закономерностях возбуждения и распространения волн, о наиболее важных оптических явлениях; дать навыки простейших практических расчетов волновых процессов.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из восьми разделов.

Раздел 1 Упругие волны.

Раздел 2. Электромагнитные волны.

Раздел 3 Интерференция света.

Раздел 4. Дифракция света.

Раздел 5. Поляризация света.

Раздел 6. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.

Раздел 7. Квантовые свойства света.

Раздел 8. Нелинейные оптические явления.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

основы электромагнитной теории света,

основы геометрической оптики,

основные явления физической оптики, включающие явления интерференции, дифракции,

поляризации, амплитудные и фазовые соотношения при отражении и преломлении света

на границе раздела изотропных диэлектриков,

явление дисперсии света, основы оптики кристаллов;

уметь:

применять законы геометрической и волновой оптики для качественного анализа и

количественного решения физических задач фундаментального и прикладного характера,

ориентироваться в многообразии приложений оптических законов и явлений в

современных технологиях;

владеть:

методами решения задач на основе законов оптики,  
методами постановки эксперимента для проверки основных законов оптики,  
основными навыка работы с оптическими экспериментальными установками.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

216 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – зачет (4 семестр), экзамен (4 семестр).

### Б1.Б.5.5 Атомная физика.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Обязательная дисциплина базовой части цикла Б1.Б.5 (Физика).

Для освоения дисциплины требуется знание следующих дисциплин: общей физики: механики, электричества, молекулярной физики. Дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин: Физика твердого тела, Материаловедение.

2. Цель изучения дисциплины.

Цель дисциплины состоит в изучении фундаментального раздела физики, лежащего в основе современного научного миропонимания и формировании у студентов навыков физического мышления. Приобретенные теоретические знания и практические навыки позволят студентам самостоятельно ставить и решать конкретные физические задачи по атомной физике.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из девяти разделов.

Раздел 1. Развитие атомистических представлений о веществе.

Раздел 2. Развитие атомистических представлений об излучении.

Раздел 3. Волновые свойства частиц.

Раздел 4. Строение атома и теория Бора.

Раздел 5. Физические основы квантовой механики.

Раздел 6. Орбитальный, спиновый и полный механический и магнитный моменты электрона в атоме.

Раздел 7. Структура и спектры сложных атомов.

Раздел 8. Молекулярные спектры.

Раздел 9. Рентгеновское излучение.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и ООП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

законы и теоремы, знания основных методов решения практических и модельных задач по атомной физике;

уметь:

практически применять соответствующий математический аппарат к решению задач атомной физики

владеть:

системой понятий и основных положений атомной физики;

знаниями, необходимыми для решения различных уравнений, используемых в атомной физике.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

180 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – зачет (5 семестр), экзамен (5 семестр).

## Б1.Б.5.6 Введение в ядерную физику.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Обязательная дисциплина вариативной части цикла Б1 (Физика).

Для усвоения данного курса необходимо усвоить следующие дисциплины:

Математический анализ, Общая физика: Механика, молекулярная физика, электричество, оптика. Дисциплина является предшествующей для таких курсов как:

Квантовая механика, Кинетика ядерно-физических процессов, Физика плазмы и термоядерных реакций, Статистическая физика. Ускорители заряженных частиц; Астрофизика; Основы радиобиологии; Статистическая физика; Квантовая механика; Макроэлектродинамика; Кинетика ядерно-физических процессов; Физика плазмы и термоядерных реакций; Атомные электростанции; Моделирование ядерно-физических процессов; Радиационная физика; Фундаментальные взаимодействия.

2. Цель изучения дисциплины.

Основными целями изучения являются ознакомление с современными представлениями физики атомного ядра, получение знаний теории атомного ядра.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из одиннадцати разделов.

Раздел 1. Введение.

Раздел 2. Основные свойства атомных ядер.

Раздел 3. Капельная модель атомного ядра.

Раздел 4. Статические свойства атомных ядер.

Раздел 5. Вращение ядер.

Раздел 6. Модели атомного ядра.

Раздел 7. Взаимодействие излучения с веществом.

Раздел 8. Радиоактивные распады атомных ядер.

Раздел 9. Понятие о ядерных силах и их основные свойства.

Раздел 10. Основы физики элементарных частиц.

Раздел 11. Основы ядерной энергетики.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и ООП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

законы и теоремы, знания основных методов решения практических и модельных задач по ядерной физике;

уметь:

практически применять соответствующий математический аппарат к решению задач ядерной физики;

владеть:

системой понятий и основных положений ядерной физики;  
знаниями, необходимыми для решения различных задач ядерной физики.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

216 часов.

7. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – зачет (6 семестр), экзамен (6 семестр).

#### Б1.Б.5.7 Компьютерный практикум.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).  
Дисциплина базовой части цикла Б1.Б.5 (Физика). Освоение дисциплины позволит в дальнейшем изучать специальные курсы по профилю подготовки такие как вычислительный эксперимент в физике, компьютерные модели и компьютерные технологии в ядерной физике и ядерной инженерии.

2. Цель изучения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Компьютерный практикум» являются изучение современных программных средств, используемых для решения физических задач.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из шести разделов.

Раздел 1. Обзор возможностей программных средств для аналитических и численных расчетов

Раздел 2. Решение задач по электричеству и магнетизму.

Раздел 3. Решение задач теме колебания и волны.

Раздел 4. Решение задач теме Оптика.

Раздел 5. Граничные условия.

Раздел 6. Визуализация результатов.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и ООП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2, ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

современное программное обеспечение, позволяющее решать физические задачи;

уметь:

создавать математические модели физических явлений, задавать граничные условия и визуализировать полученные результаты;

владеть:

навыками решения физических задач средствами компьютерного моделирования.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

72 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация - зачет с оценкой (4 семестр).

### Б1.Б.6.1 Линейные и нелинейные уравнения физики.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель дисциплины – изучение аналитических (точных и приближенных) и численных методов решения линейных и нелинейных уравнений в частных производных, возникающих в задачах современной физики.

Задачи дисциплины:

Формулировка физических задач, приводящих к дифференциальным уравнениям с частными производными

Основы теории обобщенных функций и их использования для построения фундаментальных решений дифференциальных уравнений с частными производными  
Метод функций Грина решения задачи Коши для гиперболических, параболических и эллиптических уравнений

Метод разделения переменных решения краевых задач для уравнений с частными производными

Теория Штурма-Лиувилля и основные специальные функции математической физики

Современные компьютерные методы численного решения краевых задач для уравнений с частными производными

Анализ нелинейных уравнений математической физики методами автомодельного решения и редукцией на конечномерный базис

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «Линейные и нелинейные уравнения математической физики» относится к математическому циклу ООП. Являясь неотъемлемой частью предметной области «Математика», раздел «Линейные и нелинейные уравнения математической физики» связан с другими разделами математики. Поэтому преподавание учебной дисциплины «Линейные и нелинейные уравнения математической физики» методически связано с преподаванием других математических дисциплин. Фундаментальные понятия и факты курса «Линейные и нелинейные уравнения математической физики» используются в курсах теоретической физики, теории колебаний и распространения волн, а также в других математических дисциплинах. Таким образом, курс «Линейные и нелинейные уравнения математической физики» занимает важное место в реализации внутрипредметных логических и содержательно-методических связей образовательной области «Математика».

Структура дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Основные понятия. Классификация уравнений в частных производных.	Введение в предмет. Понятие дифференциальных уравнений с частными производными второго порядка. Классификация уравнений, приведение к каноническому виду
2	Задачи математической физики с уравнениями гиперболического типа.	Физические задачи, приводящие к уравнениями гиперболического типа. Постановка краевых задач, предельные случаи краевых задач. Колебания бесконечной струны, формула Даламбера, полубесконечная струна. Решение краевой задачи в рамках метода разделения переменных. Понятие собственных функций и собственных значений, их свойства. Решение неоднородного уравнения параболического типа, понятие функции Грина.



		Решение общей краевой задачи.
3	Задачи математической физики с уравнениями параболического типа.	Физические задачи, приводящие к уравнениям параболического типа. Постановка краевых задач, предельные случаи краевых задач Метод разделения переменных для уравнений параболического типа. Неоднородные параболические уравнения, функция Грина для уравнений параболического типа, общая краевая задача. Задача на бесконечной прямой, функция Грина уравнения теплопроводности в бесконечном пространстве
4	Теория обобщенных функций. Метод функции Грина	Понятие обобщенной функции. Дельта функция и ее свойства. Дифференциальное уравнение для функции Грина, построение функции Грина с помощью дельта функции
5	Задачи математической физики с уравнениями эллиптического типа.	Физические задачи, приводящие к уравнениям эллиптического типа. Постановка краевых задач. Уравнение Лапласа и Пуассона. Понятие и свойства гармонических функций. Формулы Грина. Построение функций Грина для эллиптических уравнений. Теория потенциала. Уравнение Гельмгольца, формулы Грина для уравнения Гельмгольца. Функция Грина для уравнения Гельмгольца в ограниченной и неограниченной области. Колебания круглой мембраны, функции Бесселя и их свойства. Колебания сферического объема, полиномы Лежандра и их свойства
6	Нелинейные уравнения математической физики.	Нелинейные уравнения. Уравнение Римана и его решение. Уравнение Кортевега де Вриза. Решение в виде распространяющихся уединенных волн. Солитоны.
7	Численные методы математической физики.	Основные понятия, сетка и сеточные функции. Разностная аппроксимация производных, разностные схемы для уравнений с частными производными. Устойчивость разностной схемы

Формы текущей аттестации:  
коллоквиум, контрольная работа.

Общая трудоемкость дисциплины.  
144 часа.

Форма промежуточной аттестации:  
экзамен (6 семестр).

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:  
ОК-1, ОК-2, ОПК-1.

## Б1.Б.7 Химия.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).  
Дисциплина базовой части цикла Б1.

2. Цель изучения дисциплины.

Целью данного курса является изложение основных представлений и законов химии, демонстрация ключевой роли, которая эта наука играет в самых разных областях человеческой деятельности. Изучение химии дает фундаментальные знания, необходимые для многих прикладных наук. Основной задачей общей химии, составляющей фундамент всей системы химических знаний, является изложение общетеоретических концепций, представлений, законов. Цель и задача неорганической химии состоит в изучении свойств элементов и их соединений на основе положений общей химии. При этом особое внимание обращается на тесную взаимосвязь между химическим строением вещества и его свойствами.

3. Структура дисциплины

Дисциплина состоит из шести разделов.

Раздел 1. Стехиометрические законы химии.

Раздел 2. Строение атома и Периодический закон.

Раздел 3. Теория химической связи.

Раздел 4. Общие закономерности протекания химических реакций.

Раздел 5. Растворы.

Раздел 6. Окислительно - восстановительные реакции.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- важнейшие химические понятия;
- основные законы химии;
- основные теории химии;
- важнейшие вещества и материалы;

Уметь:

- называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре;
- выполнять химический эксперимент;
- решать расчетные задачи по химическим формулам и уравнениям;
- работать с базами данных по химии для решения профессиональных задач;

владеть:

- фундаментальными знаниями по химии.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

108 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия, междисциплинарные проекты.

Промежуточная аттестация - экзамен (2 семестр).

## Б1.Б.8 Безопасность жизнедеятельности.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина базовой части цикла Б1.

2. Цель изучения дисциплины.

Ведущая цель курса «Безопасность жизнедеятельности» состоит в ознакомлении студентов с основными положениями теории и практики проблем сохранения здоровья и жизни человека в техносфере, защитой его от опасностей техногенного, антропогенного, естественного происхождения и созданием комфортных условий жизнедеятельности.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из восьми разделов.

Раздел 1. Введение. Человек и среда обитания.

Раздел 2. Чрезвычайные ситуации: общие понятия и классификация.

Раздел 3. ЧС природного характера.

Раздел 4. ЧС техногенного характера и защита от них.

Раздел 5. Безопасность трудовой деятельности.

Раздел 6. Чрезвычайные ситуации социального характера.

Раздел 7. Психологические аспекты чрезвычайной ситуации.

Раздел 8. Управление безопасностью жизнедеятельности.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и ООП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-3; ПК-9; ПК-11;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

основы органической и неорганической химии, общей физики;

уметь:

использовать практические и теоретические знания для решения задач дисциплины;

владеть:

основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

108 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация - зачет (4 семестр).

Б1.Б.9 Физическая культура.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Учебная дисциплина «Физическая культура» относится к базовому циклу Б1.

Приступая к изучению данной дисциплины студенты должны иметь физическую подготовку в объеме программы средней школы.

2. Цель изучения дисциплины.

Формирование физической культуры личности.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из шести разделов.

Раздел 1. Физическая культура в профессиональной подготовке студентов и социокультурное развитие личности студента.

Раздел 2. Социально-биологические основы адаптации организма человека к физической и умственной деятельности, факторам среды обитания.

Раздел 3. Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности.

Раздел 4. Общая физическая и спортивная подготовка студентов в образовательном процессе.

Раздел 5. Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе занятий.

Раздел 6. Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФП).

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции, практические занятия. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные и интерактивные, в том числе и групповые.

5. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1; ОК-13;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– о социальной роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности;

– научно – биологические и практические основы физической культуры и здорового образа жизни; понятие о системе контроля и самоконтроля физического состояния и физического развития личности;

Уметь:

критически оценивать собственные достоинства и недостатки, выбирать пути и средства развития первых и устранения последних;

методически правильно использовать методы физического воспитания и укрепления здоровья;

Владеть

– системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности; навыками творческого использования физкультурно-спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей;

6. Общая трудоемкость дисциплины.

72 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия, междисциплинарные проекты.

Промежуточная аттестация - зачет (1-4 семестры).

## Б1.В.ОД.1 Правоведение.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП). Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины). При изучении данной дисциплины студенты опираются на знания, полученные в результате освоения школьного курса «Обществознание». Дисциплина «Правоведение» необходима для последующего успешного усвоения таких предметов «Социология» и «Политология».

2. Цель изучения дисциплины.

Цель учебной дисциплины состоит в формировании у студентов системы знаний об основах российского права.

Задачами дисциплины являются:

- воспитание правовой культуры у студентов;
- развитие навыков использования нормативных правовых документов в профессиональной деятельности;
- реализации прав и свободы человека и гражданина в различных сферах жизни;
- овладение понятийным аппаратом юриспруденции;
- усвоение основных институтов отраслевого российского законодательства.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из восьми разделов.

Раздел 1. Понятие и сущность права. Соотношение государства и права.

Раздел 2. Основы конституционного права РФ.

Раздел 3. Основы административного права РФ.

Раздел 4. Основы уголовного права РФ.

Раздел 5. Основы гражданского права РФ.

Раздел 6. Основы семейного права РФ.

Раздел 7. Основы трудового права РФ.

Раздел 8. Основы экологического права.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2, ОК-4, ОК-5, ОК-9, ПК-23;

В результате изучения курса «Правоведение» обучающийся должен:

знать:

сущность и содержание базовых правовых понятий;  
основные положения Конституции РФ и отраслевого законодательства;

уметь:

оперировать юридическими понятиями, правильно толковать правовые нормы и применять их на практике;

владеть:  
правовой терминологией, навыками работы с нормативно-правовыми актами, навыками реализации правовых норм и решения юридических проблем.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

72 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация - зачет (6 семестр).

## Б1.В.ОД.2 Политология.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).  
Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины).

2. Цель изучения дисциплины.

Цель курса – сформировать у студентов представление о теоретических и прикладных особенностях политологического знания и его функциях; усвоить особенности предмета политической науки; сформировать представление о политических институтах и процессах, протекающих в современном обществе; о проблемах и особенностях становления политических режимов и формирования власти в России и в мире.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из десяти разделов.

Раздел 1. Политология как наука.

Раздел 2. Политика как социальное явление.

Раздел 3. Политическая власть.

Раздел 4. Политические режимы.

Раздел 5. Политические системы.

Раздел 6. Политические партии и партийные системы.

Раздел 7. Политические элиты и политическое лидерство.

Раздел 8. Электоральный процесс.

Раздел 9. Политические отношения и политические конфликты.

Раздел 10. Мировая политика и международные отношения.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2, ОК-6, ОК-9;

знать:

предмет, систему категорий, методов и методик политологии;

базовые теоретические подходы в исследовании основных проблем политического знания; структуру, особенности формирования, функционирования и развития современной российской социально-политической системы;

уметь:

анализировать и оценивать социально-политические проблемы при решении профессиональных задач;

анализировать информационные массивы, обеспечивающие мониторинг социальной и политической сферы;

владеть:

классическими и современными способами исследования политических явлений и процессов;



навыками самостоятельного определения, обоснования и реализации методов и методик политических исследований;

Общая трудоемкость дисциплины.

72 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – зачет (7 семестр).

## Б1.В.ОД.3 Экономика.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина базовой части цикла Б1.

Требования к входным знаниям не требуются.

2. Цель изучения дисциплины.

Целью является подготовка высококвалифицированных специалистов, обладающими знаниями, позволяющими ориентироваться в экономической ситуации жизнедеятельности людей.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из шестнадцати разделов.

Раздел 1. Экономика и экономическая теория: предмет, функции, развитие.

Раздел 2. Экономические системы.

Раздел 3. Общественное производство.

Раздел 4. Рынок, его возникновение и характеристика.

Раздел 5. Механизм функционирования рынка.

Раздел 6. Рынки факторов производства.

Раздел 7. Теория фирмы.

Раздел 8. Основы менеджмента фирмы.

Раздел 9. Национальная экономика как единая система.

Раздел 10. Инвестиции и экономический рост.

Раздел 11. Денежно-кредитная и банковская системы.

Раздел 12. Финансовая система.

Раздел 13. Макроэкономическая нестабильность.

Раздел 14. Доходы и уровень жизни населения.

Раздел 15. Экономическая роль государства.

Раздел 16. Мировая экономика.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-7, ОК-8, ОК-9;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные концепции экономики;
- понятие спроса и предложения;
- типы рыночных структур;
- основные экономические институты;
- понятие равновесия;
- характерные признаки трансформационных процессов в экономике;

уметь:

- анализировать основные экономические события в стране и за ее пределами, находить и использовать информацию, необходимую для ориентирования в текущих проблемах экономики;
- анализировать социальную, внешнеэкономическую, бюджетно-налоговую и денежно-кредитную политику государства; издержки и результаты собственной хозяйственной деятельности;
- определять текущую ценность будущих благ, наличие положительных и отрицательных внешних эффектов хозяйствования, основные мотивы и тенденции в институциональных преобразованиях.

владеть:

организационно-управленческими навыками.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

108 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация - зачет (2 семестр).

## Б1.В.ОД.4 Менеджмент и маркетинг.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины).

Требования к входным знаниям не требуются.

2. Цель изучения дисциплины.

Целью является подготовка высококвалифицированных специалистов, обладающими знаниями, позволяющими ориентироваться в экономической ситуации жизнедеятельности людей.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из тринадцати разделов.

Раздел 1. Введение в менеджмент

Раздел 2. Общая теория управления.

Раздел 3. Коммуникации в системе управления.

Раздел 4. Организационные структуры управления.

Раздел 5. Введение в маркетинг.

Раздел 6. Маркетинговая стратегия.

Раздел 7. Маркетинговые исследования.

Раздел 8. Товарная политика

Раздел 9. Ценообразование как одно из основных направлений в маркетинге.

Раздел 10. Система продвижения товара до конечного потребителя.

Раздел 11. Реклама как особый вид маркетинговой деятельности.

Раздел 12. Организационные структуры маркетинга.

Раздел 13. Международный маркетинг.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и ООП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-7, ОК-8, ОК-9.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

сущности экономических категорий, основных положений первоисточников;

уметь:

способность использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач;

использовать в познавательной и профессиональной деятельности навыки работы с информацией из различных источников;

правильно и грамотно строить свои ответы на поставленные вопросы, сновываясь на полученные знания;

владеть:

способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, правовых, этических и природоохранных аспектов;

способность понимать и применять на практике методы управления в сфере природопользования.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

108 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: экзамен (5 семестр).

## Б1.В.ОД.5 Русский язык для устной и письменной коммуникации.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).  
Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины).

2. Цель изучения дисциплины.

Цель изучения учебной дисциплины – общетеоретическая подготовка выпускника в области лингвистики, освоение студентами лингвистических умений и навыков.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

- 1) формирование у студентов системы знаний о культуре русской речи;
- 2) формирование у студентов знаний об орфографических и пунктуационных правилах русского языка и практических навыков грамотной устной и письменной речи;
- 3) выработка умений и навыков составления и редактирования текстов различной стилевой принадлежности;
- 4) развитие у студентов творческого мышления;
- 5) укрепление у студентов устойчивого интереса к лингвистическим знаниям и их применению в практической деятельности.

3. Структура дисциплины.

История русского языка. Современный русский язык и формы его существования.

Функциональные стили современного русского литературного языка. Языковой паспорт говорящего. Типы речевой культуры.

Культура речи как наука. Акцентологические и орфоэпические нормы русского языка.

Коммуникативный аспект культуры речи. Лексические нормы.

Грамматические нормы. Культура письменной речи. Этический аспект культуры речи.

Основы речевого воздействия. Риторика. Культура публичной речи.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2;

В результате освоения данной дисциплины студент должен:

знать:

основы культуры речи, способствующие развитию общей культуры личности, приверженности к этическим ценностям.

уметь:

логически верно, аргументированно строить устную и письменную речь в соответствии с языковыми, и этическими нормами.

владеть:

основными положениями и методами гуманитарных наук при решении социальных и профессиональных задач.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

108 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – зачет с оценкой (1 семестр)

## Б1.В.ОД.6 Теоретическая механика.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).  
Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины).  
Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах:  
«Математический анализ», «Линейная алгебра», «Дифференциальные уравнения».

2. Цель изучения дисциплины.

Теоретическая механика является неотъемлемой частью физического образования.  
Изучение классической механики позволяет познакомиться с принципами и математическими методами, применяемыми в различных областях физики. Целью курса является формирование представлений о лагранжевом и гамильтоновом формализмах классической механики с приложениями к решению типовых задач, а также формирование научного инженерного мышления.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из восьми разделов.

Раздел 1. Основные понятия классической механики и Законы Ньютона.

Раздел 2. Системы со связями. Уравнения Лагранжа 1-го рода.

Раздел 3. Общее уравнение механики. Уравнения Лагранжа в независимых координатах и принцип наименьшего действия.

Раздел 4. Законы сохранения и преобразования механических величин.

Раздел 5. Задача двух частиц. Движение в центральном поле и задача Кеплера.

Раздел 6. Свободные и вынужденные одномерные колебания.

Раздел 7. Затухающие колебания и колебания систем со многими

Раздел 8. Уравнения Гамильтона.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и ООП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

основы математического анализа, линейной алгебры, дифференциальных уравнений.

уметь:

использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

владеть:

фундаментальными понятиями и физическими моделями;

представлениями о подходах к постановке и решению конкретных, с учётом особенностей специализации, физических задач



способность профессионально владеть базовыми математическими знаниями, эффективно применять их для решения научно технических задач и прикладных задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий;

6. Общая трудоемкость дисциплины.

108 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия, междисциплинарные проекты.

Промежуточная аттестация - экзамен (4 семестр).

## Б1.В.ОД.7 Соппротивление материалов.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).  
Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины).  
Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах:  
«Математический анализ», «Линейная алгебра», «Обыкновенные дифференциальные уравнения», «Механика».

2. Цель изучения дисциплины.

Введение в теорию напряженного состояния и теорию деформированного состояния элементов конструкций. Изучение общих методов анализа прочности и надежности изделия при действующих нагрузках. Обоснование возрастающей роли математических методов в инженерных науках.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из шести разделов.

Раздел 1. Общие методы анализа напряженного состояния.

Раздел 2 Кинематика твердого тела.

Раздел 3. Теория деформаций.

Раздел 4. Диаграммы деформирования и закон Гука.

Раздел 5. Модели нагружения призматического стержня и круглого вала.

Раздел 6. Изгиб стержня и потенциальная энергия деформации.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и ООП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

основы математического анализа, линейной алгебры, дифференциальных уравнений, механику.

уметь:

использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

владеть:

понятием модели прочностной надежности;

методов решения упругопластических задач применительно к стержням и другим элементам конструкций;

представлением о связующей роли дисциплины между теоретическими науками;

6. Общая трудоемкость дисциплины.

72 часа.

Формы контроля.

Форма текущего контроля: тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация - зачет (5 семестр).

## Б1.В.ОД.8 Электродинамика.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).  
Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины).

Цель изучения дисциплины.

Цель данной дисциплины - дать студентам глубокое понимание закономерностей электромагнитных явлений, научить применять вычислительные методы теории для решения различных прикладных задач.

Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из девяти разделов. 1. Дифференциальные характеристики скалярных и векторных полей. 2. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля в вакууме. Электромагнитные поля неподвижных и движущихся зарядов. 4. Теория излучения. 5. Релятивистский принцип относительности. Преобразования Лоренца. Релятивистская механика и электродинамика.

6. Постоянные электромагнитные поля в диэлектриках и магнетиках. 7. Переменные поля в неподвижных и движущихся средах. 8. Магнитная гидродинамика. 9. Элементы нелинейной электродинамики.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и ООП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- математический аппарат классической электродинамики;
- иметь понятие о релятивистских явлениях, четкое представление о границах применимости классической теории и ее вычислительных методов;

уметь:

- применять вычислительные методы для решения конкретных задач электродинамики;
- владеть:

- навыками практического применения основных уравнений и методов их решения в конкретных задачах;
- культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке задачи и выбору путей ее достижения.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

216 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические занятия.

Промежуточная аттестация - экзамен (5 семестр), экзамен (7 семестр).

## Б1.В.ОД.9 Квантовая механика

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).  
Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины).

Курс основан на таких дисциплинах как:

Физика (разделы «Механика», «Волны и оптика», «Атомная физика»);

Математический анализ;

Линейная алгебра;

Обыкновенные дифференциальные уравнения;

Уравнения математической физики.

Является предшествующей для следующих дисциплин:

Ускорители заряженных частиц;

Лазеры и их применение;

Материалы фотоники;

Фундаментальные взаимодействия;

Основы сверхпроводимости;

Великое объединение и суперсимметрии.

2. Цель изучения дисциплины.

Изучить основные положения и уравнения квантовой механики, освоить математический аппарат квантовой механики, изучить основные методы и подходы решения квантовомеханических задач, приобрести навыки решения типовых задач по квантовой механике.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из восьми разделов.

Раздел 1. Основные понятия квантовой механики.

Раздел 2. Простейшие применения квантовой механики.

Раздел 3. Движение частицы в поле центральных сил.

Раздел 4. Приближенные методы квантовой механики.

Раздел 5. Теория квантовых переходов под влиянием внешнего возмущения.

Раздел 6. Элементы квантовой теории рассеяния.

Раздел 7. Квантовая теория систем, состоящих из одинаковых частиц.

Раздел 8. Основы релятивистской квантовой теории.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и ООП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– основные разделы квантовой механики;

уметь:

– выполнить расчеты при решении задач по вышеуказанному разделу теоретической физики;

владеть:

– навыками использования математического аппарата для решения физических задач;  
– культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке задачи и выбору путей ее достижения.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

216 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические занятия.

Промежуточная аттестация – зачет с оценкой (6 семестр), экзамен (7 семестр).

## Б1.В.ОД.10 Термодинамика и статистическая физика

Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины).

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

– теоретическая физика, физика конденсированного состояния вещества

– линейные и нелинейные уравнения физики.

Целью дисциплины является: научить студентов основным понятиям, общим принципам, законам и методам для решения физических задач, относящихся к разделу «Термодинамика. Статистическая физика» теоретической физики, что должно способствовать более глубокому пониманию теории специальных разделов физики, изучаемых в рамках данной специальности.

Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и ООП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В ходе изучения дисциплины «Термодинамика. Статистическая физика» студенты должны:

иметь представление об основных принципах, лежащих в основе термодинамики и статистической физики;

знать методы и приемы решения задач по термодинамике и статистической физике: основные идеи решения задач с учетом границ их применимости;

уметь:

приводить к формальному виду условия реальных физических и инженерных задач;

записывать граничные условия уравнений термодинамики и статистической физики исходя из фундаментальных физических законов;

использовать общие решения математических задач для поиска решения конкретных физических задач;

иметь навыки:

описания различных неравновесных термодинамических и статистических систем с единых позиций;

использования основных начал термодинамики, распределений Гиббса;

на примерах решения конкретных задач по термодинамике и статистической физике закрепить теоретические знания, полученные студентами при изучении курсов дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного и уравнений математической физики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением следующих разделов:

Основные законы и методы термодинамики, начала термодинамики, термодинамические потенциалы, уравнения и неравенства. Условия устойчивости и равновесия, фазовые переходы. Основы термодинамики необратимых процессов, соотношения Онсагера, принцип Ле-Шателье.

Основные представления, квантовые и классические функции распределения. Общие методы равновесной статистической механики, канонические распределения. Теория идеальных систем. Статистическая теория неидеальных систем. Теория флуктуаций.

Броуновское движение и случайные процессы.

Качество обучения достигается за счет использования следующих форм учебной работы: лекции (использование проблемных ситуаций, демонстрационного эксперимента),

практические занятия (решение задач и интерактивные методы работы - это активное, постоянное взаимодействие между преподавателем и студентом в процессе обучения), самостоятельная работа студента (выполнение индивидуальных домашних заданий), консультации.

Общая трудоемкость 144 часа

Форма промежуточной аттестации: экзамен (8 семестр).



## Б1.В.ОД.11 Программирование

Цель изучения дисциплины.

Приобретение базовых знаний и навыков в области практики классического программирования, знакомство с основными принципами и подходами к программированию, формирование культуры разработки программных продуктов, обучение работе с научно-технической литературой и технической документацией по программному обеспечению ПЭВМ. Курс посвящен не столько синтаксическим особенностям языка программирования как инструмента реализации, сколько методам программирования, технологии проектирования алгоритмов и разработки программных систем.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина относится к базовой части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины).

Она является базовой, поскольку это первая дисциплина, изучаемая в области информатики и программирования. «Программирование» является предшествующей для следующих дисциплин:

Новые информационные технологии в науке и образовании;

Системы программного обеспечения;

Компьютерные технологии в науке и образовании;

Вычислительная физика (Практикум на ЭВМ);

Специальный компьютерный практикум;

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

Дисциплина состоит из 13 разделов:

Раздел 1 Языки программирования. Программы, Раздел 2 Концепция данных. Классификация типов данных, Раздел 3 Простые стандартные типы данных, Раздел 4 Структура программы. Ввод и вывод данных, Раздел 5 Операторы языка, Раздел 6 Сложные типы данных: массивы, Раздел 7 Процедуры и функции, Раздел 8 Строковые типы данных, Раздел 9 Нестандартные типы данных, Раздел 10 Сложные типы данных: множества, Раздел 11 Сложные типы данных: записи, Раздел 12 Работа с внешними данными (файлы) Раздел 13 Культура разработки программного обеспечения.

Общая трудоемкость 144 часа.

Форма текущей аттестации: тестирование.

Форма промежуточной аттестации: зачет (1 семестр)

Коды формируемых (сформированных) компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

ОК-1, ОК-2, ОК-10, ОК-11.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные этапы компьютерного решения задач; понятие алгоритма и структуры управления; традиционные структуры данных; основные требования методологии структурного программирования, как технологической основы разработки качественных программных компонентов; понятие статических и динамических данных; примеры базовых структур данных; идеи, лежащие в основе процедурного программирования, реализацию вызова процедур в языках с блочной структурой, рекурсию; идеи, лежащие в основе процедурного, модульного, объектно-ориентированного программирования; математический аппарат, необходимый для оценивания времени выполнения алгоритма.

Уметь: применять требования методологии структурного программирования при проектировании информационных моделей; разрабатывать и записывать на языке высокого уровня алгоритмы решения классических задач программирования; реализовывать технологию проектирования сверху-вниз; выбирать оптимальную структуру для представления данных.

Владеть: навыками практического программирования конкретных задач в определенной языковой среде; применять средства структурного, модульного и объектно-ориентированного программирования для решения задач.

## Б1.В.ОД.12 Системы программного обеспечения

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП). Обязательная дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины).

2. Цель изучения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Системы программного обеспечения» являются: приобретение базовых знаний и навыков в области практики классического программирования, знакомство с основными принципами и подходами к программированию, формирование культуры разработки программных продуктов, обучение работе с научно-технической литературой и технической документацией по программному обеспечению ПЭВМ.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из восьми разделов.

Раздел 1. Основные принципы объектно-ориентированного программирования.

Раздел 2. События.

Раздел 3. Общие свойства элементов управления.

Раздел 4. Проектирование простого интерфейса пользователя.

Раздел 5. Ввод данных и редактирование.

Раздел 6. Разработка графического интерфейса.

Раздел 7. Разработка настраиваемого интерфейса.

Раздел 8. Понятия СОМ-технологии. Программирование серверов автоматизации офисных приложений.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; практические занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2, ОК-11, ОПК-2;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области;

сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;

уметь:

логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;

проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;

владеть:

культурой мышления, быть способным к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения  
навыками работы с компьютером как средством управления информацией;

6. Общая трудоемкость дисциплины.

144 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – зачет с оценкой (2 семестр).

## Б1.В.ОД.13 Новые информационные технологии в науке и образовании.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).  
Обязательная дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины).

Требования к входным знаниям:

Знание дисциплин:

Информатика,

Системы программного обеспечения

Дисциплина является предшествующей для дисциплины:

- Моделирование ядерно-физических процессов.

2. Цель изучения дисциплины.

Целью освоения дисциплины « Новые информационные технологии в науке и образовании» является: освоение современных инструментальных средств разработки программ.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из пятнадцати разделов.

Раздел 1. Интерфейс.

Раздел 2. Память.

Раздел 3. Стек.

Раздел 4. Рекурсия.

Раздел 5. Переменные.

Раздел 6. Указатели.

Раздел 7. Данные.

Раздел 8. Машинное представление.

Раздел 9. Массивы и записи.

Раздел 10. Стеки, очереди, списки.

Раздел 11. Деревья.

Раздел 12. Алгоритмы.

Раздел 13. Операционная система API.

Раздел 14. Программный продукт.

Раздел 15. Пользовательский интерфейс.

4. Основные образовательные технологии

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; практические занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОК-10, ОК-11, ОПК-2, ПК-19;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– основное содержание разделов дисциплины:

уметь:

– применять требования методологии структурного программирования при проектировании информационных моделей;

- разрабатывать и записывать на языке высокого уровня алгоритмы решения классических задач программирования;
- реализовывать технологию проектирования сверху-вниз; выбирать оптимальную структуру для представления данных.

владеть:

- объектно-ориентированным подходом, лежащим в основе большинства современных систем программирования;
- владеть компонентным подходом к построению программ;
- владеть навыками проектирования и реализации программ, управляемых событиями.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

72 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия, междисциплинарные проекты.

Промежуточная аттестация - зачет (3 семестр).

## Б1.В.ОД.14 Численные методы и математическое моделирование.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП). Обязательная дисциплина вариативной части цикла Б1 (Обязательные дисциплины). Она организует взаимосвязь с дисциплинами: теоретическая механика, электродинамика, квантовой механика, уравнения математической физики.

2. Цель изучения дисциплины.

Целью освоения дисциплины « Математическое моделирование» является ознакомление студентов с основными методами математического моделирования физико-химических процессов.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из шести разделов.

Раздел 1. Общие вопросы.

Раздел 2. Классификация математических моделей.

Раздел 3. Уравнения законов.

Раздел 4. Основные свойства случайных процессов.

Раздел 5. Методы описания «чистых» квантово-механических состояний.

Раздел 6. Численные методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; практические занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1, ПК-2;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

базовую структуру компьютера и ее возможности; понятие алгоритма, основные этапы разработки программ;

средства структурирования данных и управления в программах;

методологию проектирования программных компонент путем пошаговой детализации; языковые средства реализации абстракций данных и действий по их обработке;

уметь:

выбирать алгоритм для решения задачи; определять адекватные конкретной задаче и выбранному алгоритму структуры данных программы;

использовать методы нисходящего проектирования для разработки программных компонент; определять пользовательский интерфейс разрабатываемых программ;

реализовывать программные компоненты на языке программирования высокого уровня.

владеть:

математическим аппаратом, необходимым для профессиональной деятельности.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

72 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – зачет с оценкой (5 семестр).



## Б1. В.ОД.15 Вычислительная физика (Практикум на ЭВМ).

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).  
Обязательная дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины).

2. Цель изучения дисциплины.

Целью освоения дисциплины является изучение современных программных средств, используемых для решения физических задач.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из шести разделов.

Раздел 1. Обзор возможностей программных средств для аналитических и численных расчетов

Раздел 2. Решение задач по электричеству и магнетизму.

Раздел 3. Решение задач теме колебания и волны.

Раздел 4. Решение задач теме Оптика.

Раздел 5. Граничные условия.

Раздел 6. Визуализация результатов.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и ООП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1, ПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

фундаментальные понятия дисциплины, быть знакомыми с современным программным обеспечением позволяющим решать физические задачи;

уметь:

создавать структурированные и неструктурированные модели, задавать граничные условия и визуализировать полученные результаты;

владеть:

навыками решения классических и современных задач средствами компьютерного моделирования.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

72 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация - зачет (6 семестр).

Б1.В.ОД.16 Статистическая обработка результатов измерений.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Обязательная дисциплина вариативной части цикла Б1 (Обязательные дисциплины).

Она опирается на ряд классических курсов: квантовая механика, ядерная физика, физика ядерных реакций, а также на лабораторные работы в рамках специальности "ядерная физика". Предполагается также освоение студентами курсов высшей математики, в частности, курса теории вероятностей и математической статистики.

2. Цель изучения дисциплины.

Курс посвящен изучению методов статистической обработки ядерно-физических измерений.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из семи разделов.

Раздел 1. Случайные величины.

Раздел 2. Функции случайных величин.

Раздел 3. Некоторые специальные распределения.

Раздел 4. Эксперимент и статистическая обработка параметров распределения.

Раздел 5. Статистическая проверка гипотез.

Раздел 6. Регрессионный анализ.

Раздел 7. Корреляционный анализ.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и ООП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-4;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

принципы ядерно-физических методов исследования характеристик вещества;

уметь:

выбирать отдельные методы анализа;

владеть:

навыками получения результатов анализа по полученным данным.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

108 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия, междисциплинарные проекты.

Промежуточная аттестация – экзамен (6 семестр).

## Б1.В.ОД.17 Экспериментальные методы ядерной физики

Цель изучения дисциплины.

Сформулировать основы знаний и навыков, на которых базируются экспериментальные методы исследований в области ядерной физики. Задачами дисциплины являются изучение основных механизмов взаимодействий излучения с веществом, принципов работы детекторов излучений и основных методов исследования характеристик радиоактивных излучений, распада частиц и сечений реакций.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина относится к базовой части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины). Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах бакалавриата: «Физика», «Математический анализ», «Атомная физика». Дисциплина является предшествующей для таких курсов как: «Ядерные реакции», «Моделирование ядерно-физических процессов».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

Дисциплина состоит из следующих разделов. Раздел 1. Характеристики излучений.

Взаимодействие излучений с веществом. Раздел 2. Ионизационный эффект. Детекторы на основе ионизационного эффекта. Раздел 3. Радиолюминисцентный эффект.

Сцинтиляционный детектор. Раздел 4. Методы изучения энергетических спектров, идентификация частиц, координатные распределения излучений.

Общая трудоемкость дисциплины: 108 часов.

Форма текущей аттестации: опрос, реферат.

Форма промежуточной аттестации: зачёт (6 семестр)

Коды формируемых (сформированных) компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности): ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

основные понятия и характеристики взаимодействия излучений с веществом, механизмы работы детекторов излучений, характеристики детекторов и основные методы измерения излучений;

уметь:

применять экспериментальной ядерной физики для решения фундаментальных и прикладных задач ядерной физики, оценивать параметры процессов взаимодействий излучений с веществом, выбирать способ регистрации излучений;

владеть:

методами определения характеристик излучений, параметров распада ядер и частиц, оптимального выбора режима детекторов.

## Б1.В.ОД.18 Ядерная электроника

Цели и задачи учебной дисциплины:

Дать студентам представление о современной электронной базе построения исследовательских и измерительных систем, применяющихся физиками - экспериментаторами, работающими в области ядерной физики и физики элементарных частиц. Основная задача - освоение студентами наиболее общих методов построения встроенных управляющих систем на базе микроконтроллеров и их применение для исследования излучений радиоактивных источников и частиц высокой энергии.

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП): Дисциплина входит в вариативную часть цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины). Дисциплина закладывает знания для выполнения бакалаврской дипломной работы и прохождения научно - исследовательской практики. Дисциплина непосредственно связана с дисциплинами «Ядерная физика», «Экспериментальные методы ядерной физики», «Радиотехнические цепи и сигналы», «Электронные приборы», «Информатика», «Архитектура ЭВМ», «Аналоговая электроника» и «Статистическая обработка результатов измерений», а также ряда дисциплин курсов по выбору.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Раздел 1. Цифровая регистрация событий.

Раздел 2. Преобразователи кодов.

Раздел 3. Триггеры на интегральных схемах.

Раздел 4. Двоичные счётчики и регистры.

Раздел 5. ЦАП и АЦП.

Раздел 6. Микропроцессоры и микро-ЭВМ.

Общая трудоемкость дисциплины.

72 часа.

Форма промежуточной аттестации:

зачет (8 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОК-1; ОК-2; ОПК-1; ПК-4; ПК-13; ПК-14; ПК-15; ПК-16

В результате освоения данного курса, обучающиеся должны выработать физический подход к процессам в электронных компонентах, цепях и устройствах, понимание принципиальных возможностей и ограничений электронных устройств. Получить знания для общения с инженерами-электронщиками при планировании эксперимента и обработке полученных результатов. Уметь: обрабатывать и анализировать полученные результаты физических исследований; владеть методами инженерно – технологической деятельности.

## Б1.В.ОД.19 Экология.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).  
Дисциплина вариативной части цикла Б1 (Обязательные дисциплины).

2. Цель изучения дисциплины.

Освоить основные понятия биоэкологии, как науки о взаимодействии организмов между собой и с окружающей их средой.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из десяти разделов.

Раздел 1. Предмет и задачи экологии.

Раздел 2. Взаимодействие организма и среды.

Раздел 3. Факторы и ресурсы среды.

Раздел 4. Популяция – основная экологическая единица.

Раздел 5. Понятие биоценоза.

Раздел 6. Экосистема: структура и эволюция.

Раздел 7. Биосфера.

Раздел 8. Экология человека.

Раздел 9. Экологическая безопасность России.

Раздел 10. Природопользование и охрана окружающей среды в России.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

основные закономерности, протекающие в биосфере, классификацию и особенности влияния на живые организмы экологических факторов, роль антропогенного фактора, как особенно важного для создания условий устойчивого развития всей планеты; механизмы функционирования и устойчивости биосферы; основы прикладной экологии; терминологию, применяемую в общей экологии.

уметь:

научно обосновывать наблюдаемые явления, опираясь на основные теоретические положения;

производить анализ природных вод и почв по основным показателям;

выполнять математическую обработку полученных данных;

представлять полученные данные в устной и письменной форме;

использовать знания по общей экологии в дальнейшем обучении.

владеть:

способностью использовать в практической деятельности специализированные знания по экологии.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

72 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация - зачет (4 семестр).

## Б1.В.ОД.20 Теоретические основы электротехники.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).  
Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины).

При изучении дисциплины предполагается, что студент имеет соответствующую математическую подготовку в области дифференциального и интегрального исчисления, линейной и нелинейной алгебры, комплексных чисел и тригонометрических функций, а также знаком с основными понятиями и законами электричества и магнетизма, рассматриваемыми в курсе физики.

2. Цель изучения дисциплины.

Цель данной дисциплины состоит в том, чтобы дать студентам достаточно полное представление об электрических и магнитных цепях и их составных элементах, их математических описаниях, основных методах анализа и расчета этих цепей в статических и динамических режимах работы, т.е. в создании научной базы для последующего изучения различных специальных электротехнических дисциплин.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из семи разделов.

Раздел 1. Введение.

Раздел 2 Электростатика.

Раздел 3. Постоянный электрический ток.

Раздел 4. Стационарное магнитное поле.

Раздел 5. Магнитное поле в веществе.

Раздел 6. Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания. Переменный ток.

Раздел 7. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и ООП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1; ПК-3, ПК-4;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей;

методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах;

методы анализа электромагнитного поля для определения параметров электроустановок;

уметь:

применять знания при эксплуатации электроустановок;

формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой;

владеть:

методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях;  
методами расчета параметров элементов электротехнических устройств и электроустановок, электроэнергетических систем и сетей;  
навыками моделирования физических процессов в электротехнических устройствах и электроэнергетических системах;  
навыками исследовательской работы;  
навыками проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

108 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация - зачет (5 семестр).



## Б1.В.ОД.21 Детали машин и основы конструирования.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).  
Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины).  
Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах:  
«Метрология, стандартизация и сертификация», «Теоретическая механика»,  
«Сопротивление материалов», «Инженерная графика».

2. Цель изучения дисциплины.

Целью курса является ознакомление студентов с основными принципами работы механизмов и их узлов, а также с общими методиками конструирования.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из десяти разделов.

Раздел 1. Введение.

Раздел 2. Основы проектирования механических систем.

Раздел 3. Основы теории точности.

Раздел 4. Зубчатые передачи.

Раздел 5. Червячные передачи.

Раздел 6. Передачи гибкой связью.

Раздел 7. Валы и оси.

Раздел 8. Опоры валов и осей.

Раздел 9. Соединения деталей машин.

Раздел 10. Муфты.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и ООП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

Основы дисциплин, «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Инженерная графика».

уметь:

использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

владеть:

понятием модели прочностной надежности;

методами решения инженерных задач;

представлением основными понятиями;

6. Общая трудоемкость дисциплины.

72 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация - зачет (5 семестр).

## Б1.В.ОД.22 Общая электротехника и электроника.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).  
Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины).

При изучении дисциплины предполагается, что студент имеет соответствующую математическую подготовку в области дифференциального и интегрального исчисления, линейной и нелинейной алгебры, комплексных чисел и тригонометрических функций, а также знаком с основными понятиями и законами электричества и магнетизма, рассматриваемыми в курсе физики и ТОЭ.

2. Цель изучения дисциплины.

Целью настоящего курса является теоретическая и практическая подготовка инженера неэлектротехнической специальности в области электротехники и электроники в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые электротехнические и электронные устройства, уметь их правильно эксплуатировать и составлять технические задания на разработку электрических частей автоматизированных и автоматических устройств и установок для управления производственными процессами.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из семи разделов.

Раздел 1. Цепи постоянного тока.

Раздел 2. Однофазные цепи переменного тока.

Раздел 3. Трёхфазные синусоидальные цепи.

Раздел 4. Трансформаторы.

Раздел 5. Электродвигатели.

Раздел 6. Электроника.

Раздел 7. Силовая электроника.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и ООП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1; ПК-3, ПК-4;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

основные законы электромагнитных явлений;

основные законы и методы расчёта линейных электрических цепей,

способы упрощённого расчёта нелинейных цепей,

способы анализа и синтеза простых электронных схем,

принципы работы основных полупроводниковых приборов и способы их применения для решения технических задач,

принципы работы источников вторичного электропитания

устройство и принцип действия электрических машин, аппаратов, электротехнических устройств; устройство и принцип действия электрических машин, аппаратов, электротехнических устройств;

уметь:

пользоваться осциллографом и другой измерительной аппаратурой, моделировать электронные схемы на ЭВМ и объяснять результаты моделирования, пользоваться справочной литературой по микросхемам и другим компонентам схем, выбирать при проектировании элементную базу с учётом решаемых задач, читать электрические схемы,

производить выбор электродвигателей, пусковой и защитной аппаратуры, технически грамотно и безопасно эксплуатировать электрооборудование отрасли, выполнить синтез простейшей схемы, содержащей полупроводниковые компоненты и рассчитать эту схему,

разработать или использовать готовые схемные решения при необходимости приёма аналоговой информации с датчиков и подготовки её для передачи в ЭВМ.

владеть:

расчётом простых линейных и нелинейных электрических цепей,

иметь опыт в выборе элементной базы при проектировании электротехнической и электронной аппаратуры,

проектированием простых электронных устройств приёма и предварительной обработки информации с датчиков и подготовки к вводу в ЭВМ.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

108 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – экзамен (6 семестр).

## Б1.В.ОД.23 Инженерная и компьютерная графика.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).  
Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины).  
Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах:  
«Математика», «Физика», «Информатика».

2. Цель изучения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Инженерная графика» являются: формирование материалистического мировоззрения студентов, выработка навыков решения конкретных инженерных задач; подготовка к успешной работе в области естественнонаучного направления с использованием современных технологий.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из четырех разделов.

Раздел 1. Техника выполнения чертежей и правила их оформления.

Раздел 2. Чтение и выполнение чертежей.

Раздел 3. Аксонометрические проекции. Технический рисунок детали.

Раздел 4. Эскизы. Сечения и разрезы.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и ООП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

виды нормативно-технической документации;

правила чтения документации различных видов;

способы графического представления объектов, пространственных образов и схем;

требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД);

правила выполнения чертежей, технических рисунков и эскизов;

технику и принципы нанесения размеров;

уметь:

читать рабочие и сборочные чертежи и схемы;

выполнять эскизы, технические рисунки и простые чертежи деталей, их элементов, узлов;

владеть:

– способностью понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат;

– способностью профессионально владеть базовыми математическими знаниями и информационными технологиями, эффективно применять их для решения научно-технических задач и прикладных задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий;

6. Общая трудоемкость дисциплины.

108 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – зачет с оценкой (5 семестр).

## Б1.В.ОД.24 Спецпрактикум.

Цели и задачи учебной дисциплины.

Спецкурс предназначен для изучения современных приборов и методов ядерной физики и состоит из ряда лабораторных работ.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина «Спецпрактикум» относится к вариативной части цикла Б1.В.ОД.25 (Обязательные дисциплины)

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Дисциплина состоит из двух разделов:

В первом семестре изучения дисциплины обучаемые знакомятся с самыми распространенными методами измерения потоков ионизирующих излучений – газоразрядным счетчиком (в разных режимах работы), сцинтилляционным и полупроводниковым детекторами и с разными способами их включения в измерительный канал.

Второй семестр посвящен современным методам ядерной спектрометрии. Студенты на практике исследуют спектры излучения альфа-, бета- и гамма-источников, а также тепловых (замедленных) нейтронов.

Лекционных занятий не предусмотрено.

Общая трудоемкость дисциплины. 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет (7 семестр)

Коды формируемых(сформированных) компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению (специальности): ОК-1, ОК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-12, ПК-15, ПК-16.

В процессе освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

методы исследования потоков ионизирующих излучений, определения их основных характеристик, исследовать и определять основные характеристики спектров ядерных излучений;

уметь: самостоятельно проводить расчеты вышеуказанных параметров, определять основные характеристики детектирующей аппаратуры, применять методы экспериментальной физики в решении научных, инженерных и технических задач.

владеть: способностью выбирать правильную схему измерения, выбирать детектирующее устройство готовностью разрабатывать способы измерения ядерных энергетических спектров альфа, бета, гамма и нейтронных потоков.

## Б1.В.ОД.25 Функциональные ряды.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).  
Дисциплина относится к вариативной части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины).

2. Цель изучения дисциплины.

Освоение математического аппарата числовых рядов. Применение числовых рядов в различных разделах физики и техники.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из шести разделов.

Раздел 1. Числовые ряды.

Раздел 2. Функциональные и степенные ряды.

Раздел 3. Ряды Фурье и интегралы Фурье.

Раздел 4. Методы перевала.

Раздел 5. Практические методы Фурье-анализа.

Раздел 6. Обобщенные Фурье-системы.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; практические занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной литературы, решение задач и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме консультирование менее подготовленных студентов более подготовленными); информационные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., работа с математическими пакетами).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2, ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

основные типы функциональных рядов и признаки их сходимости;

уметь:

вычислять функциональные ряды, как аналитически, так и численно;

владеть:

математическим аппаратом разложения в степенные, асимптотические и тригонометрические ряды;

операторным методом решения дифференциальных уравнений;

перевальными методами оценки интегралов;

методами обработки экспериментальных результатов.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

72 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: собеседование, опрос, контрольная работа.

Промежуточная аттестация - экзамен (4 семестр).



## Б1.В.ОД.26 Психология.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).  
Дисциплина вариативной части цикла Б1 (Обязательные дисциплины). Она связана с такими дисциплинами учебного плана как Философия, Социология, Правоведение.

2. Цель изучения дисциплины.

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов общих теоретических основ научного мировоззрения в рамках комплексной подготовки бакалавров.

Достижение данной цели предполагает решение следующих задач:

- 1) познакомить студентов с основными теоретическими положениями психологической науки;
- 2) развить устойчивый интерес к психологии, применению полученных знаний, умений и навыков в рабочей деятельности и обыденной жизни;
- 3) выработать у студентов потребность в самоактуализации и реализации гуманного и творческого подхода к себе и другим людям;
- 4) способствовать тому, чтобы слушатели научились понимать и объяснять особенности психологии человека, ее проявлений в действиях, поступках, поведении людей и на этой основе эффективно взаимодействовать с ними, психологически мыслить при анализе и оценке человеческих действий и поступков, при выявлении индивидуально-психологических особенностей личности.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из четырех разделов.

Раздел 1. Предмет, задачи и методы психологии.

Раздел 2. Эмоционально-волевые процессы.

Раздел 3. Личность, ее структура и направленность.

Раздел 4. Общение и взаимоотношения.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-7, ОК-8, ОК-9.

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

основные категории и понятия психологии;

современные подходы в психологии;

уметь:

применять на практике полученные знания (с опорой на знания психологических особенностей личности и социально-психологических аспектов группы);

владеть:

навыками подготовки и проведения отбора кадров;

навыками общей, профессиональной, информационной, психологической культуры общения, а также методами эффективного взаимодействия с людьми с целью создания благоприятного социально-психологического климата.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

108 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – зачет (3 семестр).

## Б1.В.ДВ.1.1 Ускорители заряженных частиц.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина по выбору цикла Б1.

2. Цель изучения дисциплины.

Целью изучения дисциплины является получение представления о физике ускорителей заряженных частиц, знания принципов построения и управления техникой ускорения заряженных частиц.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из шести разделов.

Раздел 1. История ускорительной техники.

Раздел 2. Характеристики пучков.

Раздел 3. Критерии устойчивости движения частиц в процессе ускорения.

Раздел 4. Основные типы ускорителей.

Раздел 5. Ускорители в научных исследованиях.

Раздел 6. Ускорители в промышленности.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и ООП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1, ПК-13, ПК-14, ПК-18;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

методы ускорения заряженных частиц, достижение устойчивости и фокусировки пучка, явление автофазировки, конструкционные особенности и принципы ускорения в линейных ускорителях, циклических ускорителях, циклических индукционных ускорителях, в коллайдерах, использование ускорительной техники в науке и в производстве.

уметь:

самостоятельно проводить расчеты ускорения частиц.

владеть:

готовностью разрабатывать способы применения ядерно-энергетических, плазменных, лазерных. СВЧ и мощных импульсных установок, электронных, нейтронных и протонных пучков, методов экспериментальной физики в решении технических, технологических и медицинских проблем.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

144 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: зачет (7 семестр).



## Б1.В.ДВ.1.2 Астрофизика.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина по выбору цикла Б1.

Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах: Механика, Молекулярная физика и основы статистической термодинамики, Электричество и магнетизм, Волны и оптика, Атомная физика, Введение в ядерную физику, Химия, Обыкновенные дифференциальные уравнения, Интегральные уравнения и вариационное исчисление. Является предшествующим для курса Основы радиобиологии.

2. Цель изучения дисциплины.

Основная цель курса - дать студентам целостное представление о картине Мегакосмоса в рамках существующих естественнонаучных представлений; способствовать развитию их интеллектуальных, творческих способностей и критического мышления в ходе проведения исследований, анализа явлений, восприятия и интерпретации информации.

Для достижения данной цели были поставлены задачи: изучить основные понятия астрофизики, закономерности мира звезд и современные теоретические представления о природе звезд и их систем;

показать действие фундаментальных законов в условиях космоса;

изучить физические методы исследований космических объектов

познакомиться с современными проблемами астрофизики, новейшими открытиями и достижениями в исследовании Вселенной за последние годы.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из пяти разделов.

Раздел 1. Основы астрофизики.

Раздел 2. Мир галактик и его свойства.

Раздел 3. Теория внутреннего строения звезд.

Раздел 4. Атмосферы звезд.

Раздел 5. Избранные вопросы астрофизики.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ-демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и ООП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

общие сведения о звездах и межзвездной среде, их физические характеристики, структурность Вселенной;

основные теории, определяющие строение космических объектов;

физические законы, лежащие в основе современных методов исследований Мегамира;

о происхождении и эволюции небесных тел и их систем;

уметь:

логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;

использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования,

теоретического и экспериментального исследования;

пользоваться современным знанием физических закономерностей для объяснения

вопросов строения, происхождения и эволюции Вселенной и ее структур;

давать аргументированную оценку новой информации в области астрофизики;

владеть:

культурой мышления, быть способным к обобщению, анализу, восприятию информации,

постановке цели и выбору путей ее достижения.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

144 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: зачет (7 семестр).

## Б1.В.ДВ.2.1 Современные технологии программирования

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения дисциплины являются: расширение базовых знаний и навыков в области практики программирования, знакомство с основными принципами и подходами объектно-ориентированного программирования, формирование культуры разработки программных продуктов, обучение работе с научно-технической литературой и технической документацией по программному обеспечению ПЭВМ.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Современные технологии программирования» относится к вариативной части цикла Б1.В.ДВ. (Дисциплины по выбору). Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции полученные при изучении дисциплин «Программирование», «Компьютерные технологии в науке и образовании», изучаемых в образовательной программе бакалавров по направлению 14.04.03 Ядерные физика и технологии.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Дисциплина «Современные технологии программирования» состоит из следующих разделов. Раздел 1. Понятие алгоритма и его характеристики как основного элемента программирования. Раздел 2. Формы представления алгоритмов. Раздел 3. Основные алгоритмические структуры. Раздел 4. Структурное программирование. Раздел 5. Событийно-ориентированное программирование. Раздел 6. Объектно-ориентированное программирование.

Общая трудоемкость дисциплины.

72 часа.

Формы текущей аттестации: опрос, отчеты по самостоятельным работам

Форма промежуточной аттестации: зачет (5 семестр)

Коды формируемых (сформированных) компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности): ОК-1, ОК-2, ОК-10, ПК-11.

## Б1.В.ДВ.2.2 Дозиметрия

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью учебной дисциплины дозиметрия является установление и измерение физических (дозовых) величин ионизирующего излучения, определение его химического, физического и – в особенности – биологического действия. Точное определение дозы и её измерение экспериментальным или расчетным путём. Задачи учебной дисциплины - научить студентов использовать на практике теоретические данные по взаимодействию излучения с веществом, сведения по имеющимся экспериментальным и расчетным методам, дать основные знания об аппаратуре для проведения дозиметрии.

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП): Дисциплина входит в вариативную часть цикла Б1.В.ДВ (Дисциплины по выбору). Дисциплина закладывает знания для выполнения бакалаврской работы, прохождения научно - исследовательской практики. Дисциплина непосредственно связана с дисциплинами «Ядерная физика», «Ускорители заряженных частиц», а также ряда дисциплин курсов по выбору.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Раздел 1. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом.

Раздел 2. Измерение ионизации в воздухе.

Раздел 3. Измерение поглощенной дозы.

Раздел 4. Методы и аппаратура для относительной и контрольной дозиметрии.

Раздел 5. Расчетные методы определения дозы.

Общая трудоемкость дисциплины.

72 часа.

Форма промежуточной аттестации: зачет (5 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ПК-17; ПК-18.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

основы организации и планирования физических исследований; методы проведения физических исследований по заданной тематике; понимать методы взаимодействия ионизирующего излучения с веществом;

уметь:

обрабатывать и анализировать полученные результаты физических исследований;

владеть:

методами инженерно – технологической деятельности; проводить измерение ионизации в воздухе; измерять поглощенную дозу; применять методы и аппаратуру для относительной и контрольной дозиметрии; применять расчётные методы определения дозы.



### Б1.В.ДВ.3.1 Системы многих частиц

Цели и задачи учебной дисциплины.

Ознакомление студентов с основными методами и подходами, используемыми для описания свойств систем многих частиц. Основная задача курса - научить студента пользоваться методом вторичного квантования, а также основными методами квантовой теории поля для описания физических свойств систем Ферми- и Бозе-частиц.

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина относится к вариативной части цикла Б1.В.ДВ (Дисциплины по выбору).

Она базируется на предшествующих курсах дисциплин: «Высшая математика», «Общая физика», «Информатика». Для освоения дисциплины «Теория систем многих частиц» особенно необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении таких дисциплин, как «Теоретическая механика», «Атомная физика», «Электродинамика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебные дисциплины.

Дисциплина состоит из пяти разделов. Раздел 1 «Метод вторичного квантования для систем тождественных Бозе- и Ферми-частиц». Раздел 2 «Системы свободных и слабо взаимодействующих Бозе- и Ферми-частиц». Раздел 3 «Теории сверхтекучести жидкого гелия». Раздел 4 «Теория сверхпроводимости металлов». Раздел 5 «Методы квантовой теории поля для описания характеристик взаимодействующих Ферми- и Бозе-систем».

Общая трудоемкость дисциплины. 144 часа.

Форма текущей аттестации: коллоквиум, тестирование.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (7 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ПК-17.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

фундаментальные понятия и представления методов вторичного квантования для Бозе- и Ферми-частиц, а также границы их применимости;

уметь:

выделить конкретное «физическое» содержание в задачах описания характеристик различных систем тождественных Бозе- и Ферми-частиц, ставить и решать конкретные задачи по описанию систем различных элементарных частиц с включением лептонов, нуклонов, кварков, гамма-квантов и мезонов;

владеть:

базовыми формализмами квантовой теории поля, используемых в современных теориях сверхтекучести жидкого гелия и сверхпроводимости металлов, а также в теориях бесконечных и конечных Ферми-систем, базирующихся на представлениях Общей физики, Высшей математики, Информатики, Математической статистики, Классической и Квантовой механики, Электродинамики с приложениями к решению типовых задач по описанию характеристик систем многих частиц.

### Б1.В.ДВ.3.2 Перенос излучений.

Цель изучения дисциплины.

Формирование у студентов на основе знаний о взаимодействии различных видов излучения с веществом представлений о методах расчета характеристик переноса ионизирующего и нейтронного излучения в различных гомогенных и гетерогенных средах.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина относится к вариативной части цикла Б1.В.ДВ (Дисциплины по выбору).

Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах бакалавриата: «Математика», «Физика», «Информатика».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

Дисциплина состоит из пяти разделов. Раздел 1 Дифференциальные и интегральные характеристики радиационных полей и излучений. Раздел 2. Взаимодействие излучения с веществом. Раздел 3. Кинетические уравнения. Уравнения переноса. Раздел 4. Аналитические методы решения уравнений переноса. Раздел 5. Статистическое моделирование как метод решения задачи переноса.

Общая трудоемкость дисциплины. 144 часа.

Форма текущей аттестации: тестирование.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (7 семестр)

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ПК-17.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

основные положения теории переноса

принципы составления уравнений и пределы их применимости

основные методы решения уравнений переноса.

применять:

различные подходы к решению уравнений переноса

анализ определяющих перенос факторов;

владеть:

элементарными навыками решения инженерных задач переноса излучения

## Б1.В. ДВ.4.1 Ядерные модели.

Цель изучения дисциплины.

Ознакомление студентов с основными моделями ядра, используемыми при описании различных ядерно-физических процессов. Вместе с другими спецкурсами кафедры данный спецкурс преследует цель подготовки специалиста по ядерной физике, владеющего приемами и экспериментальной работы и методами теоретического анализа. Основная задача спецкурса – научить студентов проводить теоретический анализ ядерно-физических явлений с помощью соответствующих моделей ядра.

.Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина относится к вариативной части цикла Б1.В.ДВ (Дисциплины по выбору).

Дисциплина опирается на ряд классических курсов: теоретической механики, электродинамики, квантовой механики и т.д. Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах бакалавриата: «Математика», «Физика», «Информатика».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

Дисциплина состоит из 4 разделов:

Раздел 1 Оболочечная модель ядра.

Раздел 2 Одночастичная модель деформированного ядра.

Раздел 3 Обобщенная модель атомного ядра.

Раздел 4 Сверхтекучая модель атомного ядра.

Общая трудоемкость дисциплины. 144 часа.

Форма текущей аттестации: тестирование.

Форма промежуточной аттестации: зачет (7 семестр)

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОК-1, ОК-2, ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать;

– особенности основных моделей ядра, области их применения;

Уметь;

– рассчитывать на их основе конкретные ядерные характеристики;

## Б1.В.ДВ.4.2 Радиационная физика.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).  
Дисциплина вариационного цикла Б1.В.ДВ (Дисциплины по выбору).

Требования к входным знаниям:

Численные методы и математическое моделирование;

Квантовая механика;

Макроэлектродинамика;

Атомная физика;

Введение в ядерную физику.

2. Цель изучения дисциплины.

Основными целями изучения являются ознакомление с современными представлениями о воздействии радиоактивных излучений на вещество.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из шести разделов.

Раздел 1. Радиоактивность. Источники радиации. Взаимодействие излучений с веществом. Радиационное материаловедение.

Раздел 2. Принципы контроля излучений. Дозиметрия.

Раздел 3. Радиационные эффекты в полупроводниках.

Раздел 4. Радиационные эффекты в структурах металл-диэлектрик-полупроводник (МДП).

Сопоставление различных радиационных воздействий.

Раздел 5. Радиационная технология в производстве полупроводниковых приборов и интегральных схем.

Раздел 6. Радиационные эффекты в полимерах. Радиационная полимеризация.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и ООП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1, ПК-17, ПК-18.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

учебно-программный материал на уровне количественной характеристики;

Основные методы расчета характеристик радиационного воздействия на различные материалы;

механизмы радиационных и магнитных воздействий на многослойные полупроводниковые структуры и полимеры, процессы релаксации дефектов в полупроводниковых структурах и полимерах,

уметь:

применять основные методы математического моделирования ядерно-физических процессов;

разбираться в основах радиационных технологий и моделировании радиационных процессов,

владеть:

основными понятиями дисциплины;

основными методами расчетов поглощенной дозы в различных материалах.

методикой расчета доз и режимов релаксации для технологии МДП ИС и процессов радиационной полимеризации.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

144 часа.

7. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – зачет (7 семестр).

## Б1.В.ДВ.5.1 Альфа, бета, гамма- спектроскопия

Цель изучения дисциплины.

Изучение основных закономерностей наиболее распространенных видов радиоактивного распада атомных ядер, а также основ теории ядерных реакций, связанных с этими видами распадов.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ДВ (Дисциплина по выбору).

Для освоения дисциплины студент должен овладеть следующим курсом «Физика атомного ядра и элементарных частиц».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

Дисциплина состоит из 3 разделов.

Раздел 1        Альфа-распад.

Раздел 2        Бета – спектроскопия.

Раздел 3        Гамма – спектроскопия.

Общая трудоемкость дисциплины: 108 часов.

Форма текущей аттестации: тестирование.

Форма промежуточной аттестации: зачет (8 семестр)

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ПК-3, ПК-18

В результате изучения дисциплины обучающийся должен

Знать:

– основные закономерности радиоактивного распада атомных ядер и современных методов описания этих процессов.

Уметь:

Владеть:

– знаниями в области теории радиоактивных распадов, достаточными не только для работы с р/а веществами в промышленных объектах и научно-исследовательских лабораториях, но и получить представления о проблемах, связанных с изучением новых закономерностей радиоактивных распадов атомных ядер.

## Б1.В.ДВ.5.2 Основы сверхпроводимости.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ДВ Дисциплины по выбору).

Входными знаниями являются знание ядерной физики, теории ядерных реакций, ядерных моделей.

2. Цель изучения дисциплины.

Получить базовые знания о теории сверхпроводимости.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из четырех разделов.

Раздел 1. Введение.

Раздел 2. Теория сверхпроводимости.

Раздел 3. Основы микроскопической теории сверхпроводимости.

Раздел 4. Высокотемпературная сверхпроводимость.

Раздел 5. Использование сверх-проводимости.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и ООП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1, ПК-2, ПК-3;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

физические основы явления сверхпроводимости;

основные теоретические модели, используемые при описании сверхпроводимости;

принципы работы сверхпроводящих детекторов электромагнитного излучения;

уметь:

обобщать знания, полученные при изучении программных курсов по физике и данного курса;

проецировать полученные знания на вузовские курсы по физике;

владеть:

навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой в данной предметной области.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

108 часов.

7. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – зачет (8 семестр).

Б1.В.ОД.6.1 Физика конденсированного состояния

Цели и задачи дисциплины: Целью изучения курса является:

- ознакомление студентов с основными приближениями и моделями, используемыми в физике твердого тела при решении уравнения уравнения Хартри-Фока с периодическим

потенциалом, с методами самосогласования при использовании эффективного периодического потенциала кристалла;  
-формирование знаний о фундаментальных свойствах твердых тел на основе зонной теории;  
-усвоение основ атомного и электронного строения твердых тел и их определяющего влияния на оптические и электрофизические свойства.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Вариативная часть цикла Б1.В.ДВ (Дисциплины по выбору).

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Дисциплина состоит из семи разделов:

1. Приближения и модели, используемые в физике твердого тела
2. Трансляционная симметрия и функция Блоха.
3. Точечные группы, Зоны Бриллюэна и классификация состояний.
4. Зонный спектр и эффективная масса квазичастиц в кристалле. Электроны и дырки.
5. Плотность электронных состояний. Энергия, Уровень, Поверхность Ферми.
6. Основные методы расчета зонной структуры кристаллов.
7. Металлы, полупроводники и диэлектрики с точки зрения зонного приближения.

Общая трудоемкость дисциплины: 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (8 семестр)

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОК-1, ОК-2, ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Уметь:

применять знания, полученные при изучении курсов физических и математических дисциплин при рассмотрении приближений и моделей в физике твердого тела;  
использовать знания об основных методах расчета и понятия о точечных и пространственных группах кристаллов при моделировании их зонных спектров.

Владеть:

основами знаний в области базовых понятий и пользования терминологией изучаемой дисциплины;  
навыками проведения экспериментальной оценки зонного спектра, эффективной массы, типа проводимости и оптических свойств кристаллического вещества.



## Б1.В.ДВ.6.2 Физика нейтронов

Цели и задачи учебной дисциплины:

Познакомить студентов с основными эффектами и закономерностями взаимодействия нейтронов с веществом, возможностью осуществления контролируемой реакции деления, основами теории ядерных реакторов, управляемой цепной реакции деления ядер, методами описания кинетических процессов в ядерных паропроизводящих установках (ЯППУ), с курсом высшей математики КУЧП.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к профессиональному циклу для магистров.

Дисциплина опирается на курсы: Физика атомного ядра и элементарных частиц, Теория ядерных реакций, Теория ядерных моделей, Математический анализ, Уравнения Математической физики.

Дисциплина востребована при изучении курсов, «Атомные электростанции».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Программа состоит из 4х разделов:

Раздел 1. Взаимодействие нейтронов с атомными ядрами

Раздел 2. Цепная реакция деления.

Раздел 3. Ядерное топливо.

Раздел 4. Кинетика реактора на мгновенных и запаздывающих нейтронах.

Общая трудоемкость дисциплины: 108 часов.

Формы текущей аттестации: экзамен (8 семестр).

Форма промежуточной аттестации: Собеседования, семинары.

Коды формируемых (сформированных) компетенций

знать:

основные эффекты и закономерности взаимодействия нейтронов с веществом, возможность осуществления контролируемой реакции деления, основы теории ядерных реакторов, управляемой цепной реакции деления ядер, проблемах, связанных с проектированием новых реакторов, и путях их решения.

уметь:

описывать кинетические процессы в ядерных паропроизводящих установках (ЯППУ),

владеть:

основами курса высшей математики КУЧП,

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ПК-17, ПК-18.

## Б1.В.ДВ.7.1 Физика фундаментальных взаимодействий.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).  
Дисциплина относится к вариативной части цикла Б1.В.ДВ (Дисциплины по выбору).  
Дисциплина основана на таких курсах как: Атомная физика, Введение в ядерную физику.

2. Цель изучения дисциплины.

Ознакомление с современными представлениями физики фундаментальных взаимодействий.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из восемнадцати разделов.

Раздел 1. Элементарные частицы.

Раздел 2. Систематика частиц.

Раздел 3. Законы сохранения в мире частиц.

Раздел 4. СРТ-теорема.

Раздел 5. Сильные взаимодействия.

Раздел 6. Трудности кварковой теории.

Раздел 7. Асимптотическая свобода.

Раздел 8. Тяжелые кварки.

Раздел 9. Квантовая электродинамика.

Раздел 10. Слабое взаимодействие.

Раздел 11. Электрослабые взаимодействия.

Раздел 12. Теория Великого Объединения.

Раздел 13. Четыре фундаментальных взаимодействия

Раздел 14. Общая теория относительности.

Раздел 15. Большой взрыв.

Раздел 16. Звездная эра Вселенной.

Раздел 17. Конечные этапы эволюции.

Раздел 18. Происхождение химических элементов.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основы современной физики элементарных частиц в рамках стандартной модели;
- получить представление об основных свойствах фундаментальных взаимодействий и способах их теоретического рассмотрения;

уметь:

- использовать методы, разработанные в области физики фундаментальных взаимодействий в научной и педагогической деятельности.

владеть:

– методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

108 часов.

7. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – зачет с оценкой (8 семестр).

## Б1.В.ДВ.7.2 Великое объединение и суперсимметрии.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ДВ (Дисциплины по выбору).

Курс базируется на таких дисциплинах как Атомная и Ядерная физика.

2. Цель изучения дисциплины.

Овладеть основной терминологией и понятиями дисциплины.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из семи разделов.

Раздел 1. Стандартная модель.

Раздел 2. Электрослабая теория.

Раздел 3. Квантовая хромодинамика.

Раздел 4. Кварки, мезоны, барионы, глюоны.

Раздел 5. Объединение кварков и лептонов.

Раздел 6. Объединение взаимодействий.

Раздел 7. Суперсимметрия.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

основную терминологию и понятия дисциплины;

уметь:

эффективно применять вышеуказанные знания на практике для решения

фундаментальных и прикладных научных задач в области современной теоретической физики высоких энергий.

владеть:

основными положениями дисциплины.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

108 часов.

7. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – зачет с оценкой (8 семестр).

## Б1.В.ДВ.8.1 Экспериментальные методы ядерной спектроскопии.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП). Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ДВ (Дисциплина по выбору). Входными знаниями являются знания: Физики атомного ядра и частиц, Статистическая физика, физика ядерных реакторов, Физика нейтронов, обработка результатов измерений. Кинетика ядерных реакторов, Атомные электростанции.

2. Цель изучения дисциплины.

Курс посвящен изучению основных свойств атомных ядер, описанию видов ядерных превращений, технике исследования реакций и распадов, методикам определения основных ядерных характеристик и знакомству с ядерными моделями. Он опирается на ряд классических курсов ядерной физики, ядерных реакций, приборов и методов ядерной физики и т.д. Основная задача курса - определение различных ядерных характеристик при исследовании радиоактивного распада и ядерных реакций, и мю-мезонов и взаимодействия ядер с быстрыми нейтронами и жесткими фотонами.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из четырех разделов.

Раздел 1. Определение энергии гамма-излучения.

Раздел 2. Искусственная радиоактивность.

Раздел 3. Угловые распределения.

Раздел 4. Регистрация рентгеновского характеристического излучения.

Раздел 5. Угловая гамма-гамма-корреляция.

Раздел 6. Исследование бета-спектра.

Раздел 7. Наблюдение распада мюонов.

Раздел 8. Определение коэффициента внутренней конверсии гамма квантов.

Раздел 9. Измерение среднего времени жизни возбужденного состояния ядра.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и ООП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-10, ПК-18;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

современные методики ядерной спектроскопии;

технику исследования реакций и распадов;

уметь:

применять полученные в курсе знания для решения конкретных научных задач;

планировать схему эксперимента;

интерпретировать полученные экспериментальные данные;

определять основные ядерные характеристики;

владеть:

представлением о градуировке и проверках различных типов спектрометров.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

108 часов.

7. Формы контроля.

Зачет с оценкой (8 семестр).

## Б1.В.ДВ.8.2 Физика плазмы и термоядерных реакций.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ДВ (Дисциплина по выбору). Изучение дисциплины базируется на дисциплинах: «Ядерная физика», «Электричество и магнетизм», «Макроэлектродинамика», «Общая электротехника и электроника».

2. Цель изучения дисциплины.

Цель дисциплины заключается в расширении и углублении знаний физике плазмы и связанных с ней явлений, рассмотрены не только классические варианты, но и современные проблемы, которые в настоящее время интенсивно изучаются. В общей системе подготовки бакалавров данная дисциплина посвящена теоретическому изучению плазмы, термоядерного синтеза и плазменных приборов.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из шести разделов.

Раздел 1. Введение.

Раздел 2. Движение отдельных частиц, плазма как жидкость.

Раздел 3. Коллективные явления в плазме.

Раздел 4. Равновесие и устойчивость.

Раздел 5. Кинетическая теория и нелинейные явления в плазме.

Раздел 6. Плазменное оборудование.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и ООП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-18;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

основные виды плазмы, пути ее создания, применения и диагностики, ее параметры, их измерение и расчет, устройство базовых плазмотронов, особенности их конструкции и рабочих параметров.

уметь:

рассчитывать основные параметры разных видов плазмы, анализировать равновесное и неустойчивое состояние плазмы, объяснять особенности коллективных явлений в плазме.

владеть:

навыками работы при определении параметров и характеристик, способами и методами выбора и расчета параметров плазмы, используемой в различных системах для разных целей, для изучения особенностей и проблем управляемого термоядерного синтеза.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

108 часов.

7. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – зачет с оценкой (8 семестр).



## Б1.В.ДВ.9.1 Ядерные реакции.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП). Обязательная дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ДВ (Дисциплины по выбору). Входными знаниями являются знание ядерной физики, теории систем многих частиц, ядерных моделей.

2. Цель изучения дисциплины.

Ознакомление студентов с основными подходами, используемыми при описании различных типов ядерных реакций.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из пятнадцати разделов.

Раздел 1. Потенциальное рассеяние.

Раздел 2. Аналитические свойства S-матрицы.

Раздел 3. Связанные, виртуальные и другие состояния.

Раздел 4. Многочастичная теория ядерных реакций.

Раздел 5. Оптическая теорема.

Раздел 6. R-матричная теория ядерных реакций.

Раздел 7. Метод хаотических фаз.

Раздел 8. Нейтронная силовая функция.

Раздел 9. Оптическая модель.

Раздел 10. Многоступенчатые прямые и статистические ядерные реакции.

Раздел 11. Оптическая модель составных частиц.

Раздел 12. Теория открытых ферми-систем.

Раздел 13. Метод Глаубера.

Раздел 14. Ультрафрагментация. Скейлинг.

Раздел 15. Испарительная модель.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и ООП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-17, ПК-18;

В результате освоения курса обучающийся должен:

знать:

основные особенности математических моделей, используемых для описания ядерных реакций: Оптическая модель, испарительная модель, многочастичная теория ядерных реакций, многоступенчатые прямые статистические реакции, теория открытых Ферми-систем;

уметь:

эффективно применять вышеуказанные знания для решения фундаментальных и прикладных задач ядерной физики;

владеть:

математическим формализмом теории ядерных реакций;  
техникой расчета свойств атомных ядер в рамках основных моделей ядра.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

144 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – экзамен (8 семестр).

## Б1.В.ДВ.9.2 Атомные электростанции.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ДВ (Дисциплины по выбору).

Важная роль дисциплины в современной науке и производстве продиктована требованием надежной и эффективной работы оборудования. Для изучения данной дисциплины студенты должны овладеть курсами ядерной физики, квантовой механики, теоретической физики, знать методы измерений физических величин.

2. Цель изучения дисциплины.

Основными целями изучения являются ознакомление с современными представлениями физики атомного ядра, получение знаний теории атомного ядра.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из шести разделов.

Раздел 1. Введение.

Раздел 2. Основы эксплуатации АЭС.

Раздел 3. Второй контур.

Раздел 4. Надежность и безопасность АЭС. Реакторы ВВЭР.

Раздел 5. ВХР, дезактивация оборудования, проблемы хранения РАО.

Раздел 6. Компоновка АЭС.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и ООП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-17.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

состояние и развитие атомной энергетики;

типы АЭС и их основное оборудование;

выбор параметров, тепловая экономичность АЭС;

регенерация на АЭС;

установки проводящего контура;

техническое водоснабжение;

парогенераторные установки;

турбинные установки;

внутренняя и промежуточная сепарация;

испарительные установки и схемы их включения в тепловую схему АЭС; реакторные установки;

главный реакторный контур и его вспомогательные системы;

вопросы надежности и безопасности АЭС;

трубопроводы и арматура на АЭС;

воднохимические режимы;

активация и дезактивация на АЭС;  
радиоактивные отходы на АЭС и их захоронение;  
вентиляционные установки на АЭС;  
генеральный план и компоновки АЭС;  
работа АЭС в энергосистеме;  
организация эксплуатации и ремонта.

уметь:

Формировать и использовать теоретические знания, применять практические навыки работы на АЭС.

владеть:

основами теории ядерных энергетических установок и турбогенераторов

6. Общая трудоемкость дисциплины.

144 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация - экзамен (8 семестр).

## Б1.В.ДВ.10.1 Резонансные методы исследований.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).  
Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Дисциплины по выбору).

Для освоения дисциплины требуется знание следующих дисциплин: общая физика, механика, электричество, молекулярная физика, атомная физика.

Дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин:

Физика твердого тела, Материаловедение, Атомные электростанции.

2. Цель изучения дисциплины.

Ознакомить студентов с физическими явлениями, на которых основан элементный и изотопный состав вещества. Исследование структурных характеристик материалов методами масс-спектрометрии, резерфордского рассеяния, каналирования, мессбауэровской спектроскопии.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из одиннадцати разделов.

Раздел 1. Введение.

Раздел 2. Основы спектрометрии, спектрометры.

Раздел 3. Рассеяние частиц.

Раздел 4. Обратное резерфордское рассеяние.

Раздел 5. Характеристическое рентгеновское излучение.

Раздел 6. Исследование структуры вещества.

Раздел 7. Ядерный гамма-резонанс.

Раздел 8. Взаимодействие и гамма- и рентгеновского излучений с веществом.

Раздел 9. Резонансное поглощение гамма-квантов.

Раздел 10. Мёссбауэровская спектроскопия.

Раздел 11. Обработка, анализ и интерпретация спектров.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и ООП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1; ПК-1, ПК-2, ПК-3.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

уметь:

- применять основные закономерности

логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь ;

применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

владеть:

культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;  
способностью проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;  
готовностью к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

72 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – зачет (5 семестр).

## Б1.В.ДВ.10.2 Нанотехнологии.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).  
Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ДВ (Дисциплины по выбору).

Изучение данной дисциплины базируется на следующих курсах, изученных студентами ранее: Физика, Химия.

2. Цель изучения дисциплины.

Сформировать у студентов систему представлений о современном состоянии нанотехнологий; об основных технологиях, используемых в настоящее время и перспективных для получения наноразмерных объектов, а также о перспективах их использования в различных областях человеческой деятельности.

В результате освоения курса студенты должны получить представление о связи курса с другими дисциплинами, о его месте среди других дисциплин для данного направления подготовки; иметь представление о возможностях нанотехнологий на современном этапе развития и об их перспективах в будущем. Знать основные понятия и определения предмета, сущность и возможности основных методов исследования, применяющихся при изучении наносистем, основных методов и подходов, использующихся в современных технологиях получения наноразмерных систем.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из четырех разделов.

Раздел 1. Основные понятия нанотехнологии.

Раздел 2. Обзор методов исследования и диагностики нанобъектов и наносистем.

Раздел 3. Основы нанотехнологий.

Раздел 4. Перспективы использования нанотехнологий.

Раздел 5. Нанотехнологии и человеческое общество.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и ООП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1; ПК-1, ПК-2, ПК-12, ПК-13;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений и элементов теории уравнений математической физики, теории вероятностей и математической статистики, [математических методов](#) решения профессиональных задач

технические и программные средства реализации информационных технологий, основы работы в локальных и глобальных сетях, типовые численные методы решения математических задач и алгоритмы их реализации, один из языков программирования высокого уровня;

законы Ньютона и законы сохранения, принципы специальной теории относительности Эйнштейна, элементы общей теории относительности, элементы механики жидкостей, законы термодинамики, статистические распределения, законы электростатики, природу магнитного поля и поведение веществ в магнитном поле, законы электромагнитной индукции, волновые процессы, геометрическую и волновую оптику, основы квантовой механики, строение многоэлектронных атомов, квантовую статистику электронов металлах и полупроводниках, строение ядра, классификацию элементарных частиц; электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений;

уметь:

использовать информационные технологии при разработке новых установок, материалов и приборов, к сбору и анализу информационных исходных данных для проектирования приборов и установок;

решать типовые задачи связанные с основными разделами физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности; использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач;

владеть:

методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов;

методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами;

методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента

теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физико-химических неорганических соединений.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

72 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – зачет (5 семестр).



## Б1.В.ДВ.11.1 Автоматизированные системы научных исследований

Цель изучения дисциплины.

Дать представление об условиях и подходах к автоматизации исследований. Ознакомить с интерфейсом для простых и многопараметрических задач на базе контроллеров, микропроцессоров и решения конкретных задач.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина «Автоматизированные системы научных исследований» относится к базовой части профессионального цикла основной образовательной программы подготовки бакалавров направления 14.03.02 Физика, профиль «Ядерная физика» Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах бакалавриата: «Физика», «Программирование», «Теория вероятностей», «Основы радиоэлектроники» Дисциплина является предшествующей для дисциплины магистратуры и бакалаврской квалификационной работы.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

Дисциплина состоит из следующих разделов. Раздел 1. Цели и задачи дисциплины, предмет изучения. Раздел 2. Основные понятия теории случайных процессов, сигналов, теории информации. Раздел 3. Интерфейс, магистрали, контроллер, иерархические системы, основы программирования системы.

Общая трудоемкость дисциплины: 72 часа.

Форма текущей аттестации: опрос, отчет по лабораторным занятиям.

Форма промежуточной аттестации: зачет (7 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности): ОК-1, ОК-2, ОК-10, ОК-11, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

основные понятия теории информации, выбор оптимальной дискретизации по информационным параметрам и времени, характеристики интерфейсов, программирование элементов систем автоматизации;

уметь:

оценивать параметры дискретизации, программировать простые системы автоматизации; владеть:

методами оптимальной оценки дискретизации и выбора интерфейса, технологией программного управления элементами системы автоматизации.

## Б1.В.ДВ.11.2 Дополнительные главы теории атомных спектров

Цели и задачи учебной дисциплины: Практикум предназначен для студентов физического факультета, изучающих теоретический курс «Атомная физика». В ходе выполнения практикума студенты получают знания по основам современной теории излучения света атомами, физическим, аппаратным и методическим принципам современного атомного спектрального анализа, базирующегося на явлениях эмиссии, абсорбции и излучении света. Рассматриваются современные спектральные приборы (как призмные, так и дифракционные), источники света и приемники излучения оптического диапазона. Студенты осваивают методики качественного и полуколичественного спектральных анализов.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ДВ (Дисциплины по выбору).

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Введение

Эмиссионный спектральный анализ

Оборудование для проведения спектрального анализа

Качественный спектральный анализ

Полуколичественный спектральный анализ

Общая трудоемкость дисциплины: 72 часа.

Формы текущей аттестации отчет по лабораторной работе

Форма промежуточной аттестации: зачет (7 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

общепрофессиональные (ОПК) ОК-1, ОК-2, ОК-10, ОК-11, ОПК-1, ПК-1, ПК-2,

## ФТД.1 Компьютерное моделирование физических процессов.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Факультативная дисциплина.

Требования к входным знаниям:

Курс общей физики: механика, молекулярная физика и статистическая термодинамика, электричество и магнетизм, волны и оптика. Математика: математический анализ, высшая алгебра, аналитическая геометрия, обыкновенные дифференциальные уравнения.

2. Цель изучения дисциплины.

Основной целью изучения является ознакомление с вычислительными методами решения физических задач.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из пяти разделов.

Раздел 1. Введение.

Раздел 2. Компьютерное моделирование задач механики.

Раздел 3. Компьютерное моделирование задач молекулярной физики и статистической термодинамики.

Раздел 4. Компьютерное моделирование задач курса Электричество и магнетизм.

Раздел 5. Компьютерное моделирование задач курса Волны и оптика.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы и др.) и интерактивные.

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и ООП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОК-10, ОПК-1, ПК-1, ПК-2;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

учебно-программный материал на уровне количественной характеристики;

уметь:

применять простейшие методы математического моделирования физических процессов;

владеть:

вычислительными методами решения конкретных физических задач.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

72 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация - зачет (4 семестр).

## Приложение 4

### Аннотация программы производственной практики

#### Б2.У Учебная практика

##### 1. Цели учебной практики

Целью практики являются закрепление и углубление теоретических знаний, полученных в ходе учебного процесса.

##### 2. Задачи учебной практики.

Комплексное формирование универсальных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС

##### 3. Место учебной практики в структуре ООП бакалавриата.

Производственная практика базируется на следующих дисциплинах математического и естественнонаучного цикла базовой части программы «физика», «компьютерный практикум», «математический анализ», «дифференциальные уравнения».

##### 4. Форма проведения учебной практики.

Научно-исследовательская работа по теме, определенной руководителем практики.

##### 5. Место и время учебной практики.

Практика проводится в лабораториях кафедры и в дисплейных классах в течении двух недель июля.

##### 6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения учебной практики.

В результате прохождения производственной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, универсальные и профессиональные компетенции:

ОК-1, 2; ОПК-1; ПК-11, 14, 15.

##### 7. Структура и содержание учебной практики.

Общая трудоемкость производственной практики составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

##### 8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые в учебной практике.

Мультимедийные, аудиторные и лабораторные занятия, компьютерные технологии.

##### 9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Описание приборов и оборудования, инструкции по выполнению измерений. Учебно-методическая литература.

##### 10. Формы промежуточной аттестации.

Зачет с оценкой (2 семестр).

##### 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики.

Дисплейный класс, Интернет-ресурсы, литература по заданию практики.

##### 12. Материально-техническое обеспечение практики.

Дисплейный класс, интернет, лаборатории, лабораторное оборудование, мультимедийные средства, социальная литература.

## Аннотация программы производственной практики

### Б2.П Производственная практика

#### 1. Цели производственной практики

Основной целью практики является закрепление и углубление теоретических знаний, полученных в ходе учебного процесса, а также приобретение практического навыка для их применения.

Целью научно-производственной практики является изучение опыта работы предприятий, учреждений, организаций, овладение производственными навыками и передовыми методами по специальности, приобретение практического опыта и навыков научной и производственной работы.

#### 2. Задачи производственной практики.

Задачами производственной практики является овладение методами решения прикладных задач ядерной физики, освоение методов измерения характеристик изучений и методик статистического анализа данных экспериментов.

#### 3. Место производственной практики в структуре ООП бакалавриата.

Производственная практика базируется на следующих дисциплинах математического и естественнонаучного цикла базовой части программы: «ядерная физика», «лабораторный практикум», «основы экспериментальных методов ядерной физики», «статистическая обработка результатов измерений».

#### 4. Форма проведения производственной практики.

Практика производится в лабораторной форме.

#### 5. Место и время производственной практики.

Практика проводится в лабораториях кафедры в течении шестого семестра.

#### 6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения производственной практики.

В результате прохождения производственной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, универсальные и профессиональные компетенции:

ОК-1, ОК-2, ОК-8, ОК-10, ОК-11; ОПК-1; ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17.

#### 7. Структура и содержание научно-производственной практики.

Общая трудоемкость научно-производственной практики составляет 12 зачетных единиц, 540 часов.

#### 8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые в научно-производственной практике.

Мультимедийные, аудиторные и лабораторные занятия, компьютерные технологии.

#### 9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Описание приборов и оборудования, инструкции по выполнению измерений. Учебно-методическая литература.

#### 10. Формы промежуточной аттестации.

Зачет (4, 8 семестры), зачет с оценкой (6 семестр).

#### 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики.

Дисплейный класс, Интернет-ресурсы, литература по заданию практики.

#### 12. Материально-техническое обеспечение практики.

Дисплейный класс, интернет, лаборатории, лабораторное оборудование, мультимедийные средства, социальная литература.

