

## Аннотации рабочих программ дисциплин учебного плана

### Аннотация рабочей программы дисциплины Б1.Б.01 История

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции:

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

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

История относится к базовой части Блока 1.

*Объём дисциплины – 144 ч / 4 з.е.*

Контактная работа:

занятия лекционного типа – 18 ч,

занятия семинарского типа (практические занятия) – 18 ч,

контроль самостоятельной работы – 4 ч,

иная контактная работа – 0,3 ч,

СР – 68 ч,

контроль – 35,7 ч.

*Содержание дисциплины.*

Введение в курс «История».

Древняя Русь.

Московское государство.

Россия в век модернизации и просвещения.

Российская империя в XIX столетии.

Российская империя в начале XX в. Россия в условиях мировой войны и общенационального кризиса.

Советская Россия, СССР в годы НЭПа и форсированного строительства социализма.

Великая Отечественная война 1941–1945 гг. Решающий вклад Советского Союза в разгром фашизма.

Советский Союз в 1945–1991 гг. Российская Федерация в 1992–2018 гг.).

*Форма промежуточного контроля:* экзамен.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.Б.02 Иностранный язык (Английский язык)**

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции (ОК):

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

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Дисциплина относится к базовой части блока Б 1.

*Объем дисциплины – 216 ч / 6 з.е.*

Контактная работа:

занятия семинарского типа – 86 ч,

контроль самостоятельной работы – 6 ч,

иная контактная работа – 0,8 ч,

СР – 96,5 ч,

контроль – 26,7 ч.

*Содержание дисциплины.*

Personal Identification. Language Functions: Modes of Address. Introducing People. Greeting Someone.

Appearance. Language Functions: Starting / Ending a Conversation. Keeping a Conversation Going.

Clothing and fashion. Language Functions: Complimenting, Expressing Likes / Dislikes.

Character and disposition. Language Functions: Expressing Preferences. Apologizing. Feelings and relations. Language Functions: Expressing Feelings.

Occupations and jobs. Language Functions: Reasoning. Success and failure. Language Functions: Agreement and Disagreement.

Housing. Language Functions: Expressing Opinions. Approval / Disapproval.

Daily chores. Language Functions: Asking for Help / Permission. Explaining How to Do Something.

At the multiple service establishment. Language Functions: Making Requests, Saying You Know / Don't Know.

At the doctor's. Language Functions: Asking / Answering about Health. Advising Someone to Do / Not to Do. Asking for Advice.

At a shop. Language Functions: Complaining of Something, Accepting a Complaint. At the post office / bank.

Language Functions: Asking for Detailed Information. Adding More Information. Telling How to Do Something. Saying Someone Should Not Do Something.

Around the city. Language Functions: Asking / Showing the Way.

Around the world. Language Functions: Asking about the problems. Saying You Are Worried.

Entertainments and hobbies. Language Functions: Making a Suggestion. Agreeing to a Suggestion. Disagreeing with a Suggestion.

Eating out. Language Functions: Offering Something. Accepting an Offer. Declining an Offer.

Going out: at the cinema / theatre / concert hall. Language Functions: Events and Their Celebrations.

Sport. Language Functions: Making / Accepting / Refusing an Invitation. Good Wishes. Congratulations.

*Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен.*

## Аннотация рабочей программы дисциплины Б1.Б.03 Философия

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции:

- способность использовать основы философских и социогуманитарных знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности (ОПК-8).

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Дисциплина относится к базовой части Блока 1.

*Объем дисциплины – 144 ч / 4 з.е.*

Контактная работа:

занятия лекционного типа – 16 ч,  
занятия семинарского типа – 16 ч,  
КСР – 2 ч,  
иная контактная работа – 0,3 ч,  
СР – 74 ч,  
контроль – 35,7 ч.

*Содержание дисциплины.*

Модуль 1. Философская теория.

Тема 1. Философия, ее специфика и роль в жизни человека и общества.

Тема 2. Философская онтология.

Тема 3. Философская теория развития.

Тема 4. Теория познания.

Тема 5. Философия и методология науки.

Тема 6. Социальная философия и философия истории.

Тема 7. Философская антропология.

Модуль 2. История философской мысли.

Тема 1. Философия древнего мира.

Тема 2. Античная философия.

Тема 3. Философия Средневековья и Возрождения.

Тема 4. Западноевропейская философия XVII–XVIII вв.

Тема 5. Западноевропейская философия XIX вв.

Тема 6. Основные философские направления XX–XXI вв.

Тема 7. Отечественная философия: особенности и этапы развития.

*Форма промежуточного контроля:* экзамен.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.Б.04 Экономика**

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции:

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

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Дисциплина «Экономика» относится к обязательным дисциплинам Базовой части Блока 1 учебного плана.

*Объем дисциплины – 108 ч /3 з.е.*

Контактная работа:

занятия лекционного типа – 16 ч,  
занятия семинарского типа (практические) – 16 ч,  
контроль самостоятельной работы – 2 ч,  
иная контактная работа – 0,25 ч,  
контролируемая письменная работа (КПР),  
СР – 73,75 ч,  
Контроль – 0 ч.

*Содержание дисциплины.*

Предмет, методы и основные проблемы экономического развития общества.

Отношение собственности. Основные типы экономических систем.

Рынок как развитая форма товарного хозяйства.

Спрос, предложение и поведение потребителя в рыночной экономике.

Теория производства.

Рынки факторов производства.

Национальная экономика и система национальных счетов.

Цикличность экономики и экономический рост.

Денежно-кредитная и финансовая системы национальной экономики.

Макроэкономическая нестабильность и социальная защита населения.

Международные экономические отношения.

*Форма промежуточного контроля: зачет.*

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.Б.05.01 Математический анализ**

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2).

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Математический анализ относится к базовой части блока 1, входит в число обязательных дисциплин.

*Общий объем дисциплины – 396 ч / 11 з.е.*

1 семестр. *Объем дисциплины – 162 ч / 4,5 з.е.*

Контактная работа – 76,3 ч,

занятия лекционного типа – 36 ч,

занятия семинарского типа (практические занятия) – 36 ч,

контроль самостоятельной работы (КСР) – 4 ч,

иная контактная работа (ИКР) – 0,3 ч,

самостоятельная работа (СР) – 41 ч,

контроль – 44,7 ч.

2 семестр. *Объем дисциплины – 126 ч / 3,5 з.е.*

Контактная работа – 68,3 ч,

занятия лекционного типа – 32 ч,

занятия семинарского типа (практические занятия) – 32 ч,

контроль самостоятельной работы (КСР) – 4 ч,

иная контактная работа (ИКР) – 0,3 ч,

самостоятельная работа (СР) – 31 ч,

контроль – 26,7 ч.

3 семестр. *Объем дисциплины – 108 ч / 3 з.е.*

Контактная работа – 38,3 ч,

занятия лекционного типа – 18 ч,

занятия семинарского типа (практические занятия) – 18 ч,

контроль самостоятельной работы (КСР) – 2 ч,

иная контактная работа (ИКР) – 0,3 ч,

самостоятельная работа (СР) – 34 ч,

контроль – 35,7 ч.

*Содержание дисциплины.*

1 семестр. Множества. Действительные числа. Функция. Последовательности. Предел числовой последовательности. Бесконечно малые последовательности. Предел числовой функции. Непрерывность функции. Производная функции. Дифференциал функции. Исследование функций при помощи производных. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.

2 семестр. Функции многих переменных. Частные производные и дифференциал первого порядка (ФМП). Дифференцирование неявных функции нескольких переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных. Числовые ряды. Признаки сходимости положительных рядов. Знакопеременные ряды. Степенные ряды. Разложение функции в степенной ряд. Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье периодических функции.

3 семестр. Двойной интеграл. Тройной интеграл. Криволинейный интеграл первого рода. Криволинейный интеграл второго рода. Поверхностный интеграл первого рода. Поверхностный интеграл второго рода.

*Форма промежуточного контроля: экзамен.*

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.Б.05.02 Аналитическая геометрия и линейная алгебра**

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции:

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2);

Общепрофессиональные компетенции:

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

Профессиональные компетенции:

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

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Дисциплина относится к базовой части блока 1, входит в число обязательных дисциплин в структуре образовательной программы бакалавриата.

*Объем дисциплины:* 144 ч / 4 з.е.,

контактная работа:

занятия лекционного типа – 16 ч,

занятия семинарского типа (практические занятия) – 32 ч,

контроль самостоятельной работы – 2 ч,

иная контактная работа – 0,3 ч,

СР – 58 ч,

контроль – 35,7 ч.

*Содержание дисциплины.*

1. Метод математической индукции.
2. Матрицы.
3. Определители.
4. Ранг матрицы. Обратимые матрицы.
5. Системы линейных уравнений.
6. Векторы.
7. Системы координат.
8. Произведения векторов.
9. Прямая линия на плоскости.
10. Кривые второго порядка.
11. Плоскость и прямая в пространстве.
12. Поверхности второго порядка.
13. Комплексные числа.

*Форма промежуточного контроля:* экзамен.

## Аннотация рабочей программы дисциплины Б1.Б.05.03 Векторный и тензорный анализ

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции:

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
  - способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
  - способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- в организационно-управленческой деятельности:
- способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2).

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Дисциплина «Векторный и тензорный анализ» входит в базовую часть учебного плана в раздел «Математика».

*Объем дисциплины – 144 ч / 4 з.е.*

Контактная работа:

занятия лекционного типа – 18 ч,

занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) – 18 ч,

контроль самостоятельной работы – 2 ч,

СР – 70 ч,

контроль – 36 ч.

*Содержание дисциплины.*

Модуль 1. Векторный анализ.

Скалярное поле. Векторное поле. Основные операции векторного анализа. Формулы Грина, Гаусса-Остроградского, Стокса. Соленоидальные и потенциальные поля. (Л – 10 ч, ПЗ – 10 ч, КСР – 3 ч, СРС – 34 ч, Контроль – 12 ч).

Модуль 2. Векторный анализ в криволинейных координатах.

Выражение основных операций векторного анализа в криволинейных ортогональных координатах. (Л – 4 ч, ПЗ – 2 ч, КСР – 1 ч, СРС – 10 ч, Контроль – 12 ч).

Модуль 3. Тензорный анализ.

Понятие тензора. Основные операции над тензорами (тензорная алгебра). Метрический тензор. Примеры тензоров. (Л – 4 ч, ПЗ – 10 ч, КСР – 0 ч, СРС – 26 ч, Контроль – 12 ч).

*Форма промежуточного контроля: экзамен.*

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.Б.05.04 Теория функций комплексного переменного**

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2).

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Теория функций комплексного переменного входит в базовую часть учебного плана в раздел «Математика».

*Объем дисциплины – 108 ч / 3 з.е.*

Контактная работа:

лекции – 18 ч,

практических занятий 18 ч,

СР – 43 ч,

КСР – 2 ч,

контроль – 27 ч.

*Содержание дисциплины:*

1. Комплексные числа. Функции комплексной переменной.

Комплексные числа и операции над ними. Функции комплексной переменной. Аналитические и гармонические функции. Конформные отображения.

2. Элементарные функции и интеграл аналитической функции.

Интеграл функции комплексной переменной. Разложение аналитической функции в ряд Тейлора. Нули аналитической функции. Разложение функций в ряд Лорана. Изолированные особые точки. Основные теоремы теории вычетов.

*Форма промежуточного контроля: экзамен.*

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.Б.05.05 Дифференциальные уравнения**

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Уравнения математической физики относятся к вариативной части блока 1.

*Объем дисциплины – 144 ч / 4 з.е.*

Контактная работа:

занятия лекционного типа – 16 ч,

занятия семинарского типа – 32 ч,

контроль самостоятельной работы – 4 ч,

иная контактная работа – \_\_\_\_ ч,

контролируемая письменная работа (КПР) – \_\_ч,

СР – 65 ч,

контроль – 27 ч.

*Содержание дисциплины.*

1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Элементарные методы интегрирования.
2. Нормальные системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности.
3. Линейные системы дифференциальных уравнений. Теория устойчивости.

*Форма промежуточного контроля:* экзамен.

**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**Б1.Б.05.06 Интегральные уравнения и вариационное исчисление**

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Профессиональные компетенции:

обще профессиональными (ОПК):

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

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Интегральные уравнения и вариационное исчисление относится к обязательным дисциплинам базовой части учебного плана.

*Объем дисциплины – 144 ч / 4 з.е.*

Контактная работа – 56 ч,

занятия лекционного типа – 18 ч,

занятия семинарского типа – 36 ч,

контроль самостоятельной работы – 2 ч,

иная контактная работа – 18 ч,

контролируемая письменная работа (КПР) – \_\_\_ ч,

СР – 61 ч,

контроль – 27 ч.

*Содержание дисциплины.*

Классификация линейных интегральных уравнений (Л – 2 ч, ПЗ – 2 ч, Контроль – 2 ч, СРС – 8 ч).

Уравнения Фредгольма второго рода (Л – 2 ч, ПЗ – 4 ч, Контроль – 2 ч, СРС – 8 ч).

Линейные операторы (Л – 2 ч, ПЗ – 4 ч, Контроль – 2 ч, СРС – 20 ч).

Уравнения Вольтерра (Л – 2 ч, ПЗ – 4 ч, Контроль – 3 ч, СРС – 30 ч).

Задача Штурма-Лиувилля (Л – 2 ч, ПЗ – 4 ч, КСР – 2 ч, Контроль – 3 ч, СРС – 49 ч).

Понятие о корректно и некорректно поставленных задачах. (Л – 2 ч, ПЗ – 4 ч, Контроль – 3 ч).

Элементы вариационного исчисления. Задачи с закрепленными границами (Л – 2 ч, ПЗ – 4 ч, Контроль – 4 ч).

Задачи с подвижными границами (Л – 2 ч, ПЗ – 4 ч, Контроль – 4 ч).

Задачи на условный экстремум (Л – 2 ч, ПЗ – 6 ч, Контроль – 4 ч).

*Форма промежуточного контроля:* экзамен.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.Б.05.07 Теория вероятностей и математическая статистика**

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2).

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Дисциплина относится к базовой части блока 1 учебного плана в раздел «Математика».

*Объем дисциплины:* 144 ч / 4 з.е.

Контактная работа – 34 ч,

занятия лекционного типа – 16 ч,

занятия семинарского типа (практические занятия) – 16 ч,

контроль самостоятельной работы – 2 ч,

иная контактная работа – \_\_\_\_\_ ч,

контролируемая письменная работа – 36 ч,

СР – 74 ч,

контроль – 36 ч.

*Содержание дисциплины.*

Модуль 1. Теория вероятностей.

1.1. Алгебра событий. Определения вероятности события.

1.2. Элементарные теоремы о вероятностях.

1.3. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины.

Модуль 2. Математическая статистика.

2.1. Выборочные аналоги.

2.2. Статистическое оценивание числовых характеристик случайной величины и закона распределения.

2.3. Проверка статистических гипотез.

*Форма промежуточного контроля:* экзамен.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.Б.06.01 Программирование**

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции:

- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

Профессиональные компетенции: в научно-исследовательской деятельности:

- способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией (ОПК-5);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6).

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Дисциплина «Программирование» относится к базовой части Блока 1 учебной программы.

*Объем дисциплины – 108 ч /3 з.е.*

Контактная работа:

- занятия лекционного типа – 18 ч,
- занятия семинарского типа (лабораторные работы) – 36 ч,
- контроль самостоятельной работы – 2 ч,
- иная контактная работа – \_\_\_\_\_ ч,
- контролируемая письменная работа (КПР) – \_\_ ч,
- СР – 52 ч,
- контроль – 0 ч.

*Содержание дисциплины.*

Классификация языков программирования. Алгоритмы (Л – 2 ч, ЛР – 2 ч, СРС – 4 ч).

Элементы языка (алфавит, символы и т.д.). Структура программы. Базовые конструкции языков программирования (Л – 2 ч, ЛР – 2 ч, СРС – 6 ч).

Структуры и типы данных. Простые и структурированные типы данных. Объекты. Классы (Л – 2 ч, ЛР – 4 ч, СРС – 6 ч).

Операторы (Л – 2 ч, ЛР – 4 ч, СРС – 6 ч).

Массивы (Л – 2 ч, ЛР – 4 ч, СРС – 6 ч).

Символы и строки (Л – 2 ч, ЛР – 4 ч, СРС – 6 ч).

Процедуры и функции (Л – 2 ч, ЛР – 6 ч, СРС – 6 ч).

Реализация стандартных алгоритмов обработки данных средствами конкретной среды программирования (Л – 2 ч, ЛР – 6 ч, КСР - 2 ч, СРС – 6 ч).

Библиотеки модулей (Л – 2 ч, ЛР – 4 ч, СРС – 6 ч).

*Форма промежуточного контроля: зачет.*

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.Б.06.02 Вычислительная физика (Практикум на ЭВМ)**

*Планируемые результаты обучения.*

Общекультурные компетенции (ОК):

- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Общепрофессиональными (ОПК):

- способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2);
- способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией (ОПК-5).

Профессиональные компетенции (ПК):

- способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5).

*Место дисциплины в структуре общеобразовательной программы.*

Вычислительная физика (Практикум на ЭВМ) относится к базовой части Блока 1.

*Объем дисциплины – 72 ч /2 з.е.;*

контактная работа:

занятия лекционного типа – 18 ч,

занятия лабораторного типа – 18 ч,

СР – 34 ч,

контроль – 2 ч.

*Содержание дисциплины.*

Лекционные занятия.

1. Концепция компьютерного моделирования в физике. Цикл математического моделирования. Модели, получаемые из фундаментальных законов природы и вариационных принципов. Примеры и упражнения. Создание вербальной модели и ее трансформация в математическую модель. Иерархии моделей. Различные варианты действия заданной внешней силы. Примеры и упражнения.

2. Вычислительные задачи по механике. Движение в центральном поле. Движение тела, брошенного под углом к горизонту, с учетом сопротивления воздуха. Колебания физического маятника, фазовые портреты. Автоколебания при трении осциллятора о равномерно движущийся предмет.

3. Вычислительные задачи по термодинамике и молекулярной физике. Построение политропы. Построение кривой Ван-дер-Ваальса. Построение зависимости распределения молекул по скоростям от температуры.

4. Вычислительные задачи по электричеству и магнетизму. Визуализация полей системы электрических зарядов. Построение силовых линий электрического поля системы точечных зарядов. Траектория электрона в электрическом и магнитном поле. Расчет разветвленной электрической цепи. Построение фигур Лиссажу.

5. Метод Монте-Карло и его применение в физике. Случайные числа. Генератор случайных чисел. Случайные числа, распределенные с равномерной плотностью вероятности. Алгоритм получения случайных чисел, распределенных с неравномерной плотностью вероятности. Вычисление площадей методом Монте-Карло. Случайные блуждания. Моделирование столкновений. Определение длины свободного пробега.

6. Перспективы развития вычислительной физики.

7. Многопроцессорные системы, параллельные вычисления, конвейерная обработка.

Лабораторные работы.

№ 1. Вычислительные задачи по механике.

Движение в центральном поле. Движение тела, брошенного под углом к горизонту, с учетом

сопротивления воздуха. Колебания физического маятника. Фазовые портреты. Фигуры Лиссажу.

№ 2. Вычислительные задачи по термодинамике и молекулярной физике.

Построение политропы. Построение кривой Ван-дер-Ваальса. Построение зависимости распределения молекул по скоростям от температуры.

№ 3. Вычислительные задачи по электричеству и магнетизму.

Визуализация полей системы электрических зарядов. Построение силовых линий электрического поля системы точечных зарядов. Траектория электрона в электрическом и магнитном поле.

№ 4. Метод Монте-Карло и его применение в физике.

Монте-Карло в молекулярной физике. Случайные числа. Генератор случайных чисел. Случайные числа, распределенные с равномерной плотностью вероятности. Алгоритмы получения случайных чисел. Вычисление площади плоской фигуры методом Монте-Карло. Случайные блуждания. Моделирование столкновений.

№ 6. Перспективы развития вычислительной физики.

Многопроцессорные системы, параллельные вычисления, конвейерная обработка.

*Форма промежуточного контроля: зачет.*

**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**Б1.Б.06.03 Численные методы и математическое моделирование**

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции:

- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Профессиональные компетенции:

- способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5).

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Численные методы и математическое моделирование относится к базовой части блока 1.

*Объем дисциплины – 108 ч / 3 з.е.*

Контактная работа:

занятия лекционного типа – 18 ч,  
занятия семинарского типа – 36 ч,  
контроль самостоятельной работы – 2 ч,  
иная контактная работа – \_\_\_\_ ч,  
контролируемая письменная работа (КПР) – \_\_ ч,  
СР – 52 ч,  
контроль – 0 ч.

*Содержание дисциплины.*

Предмет и задачи курса.

Теория погрешностей. Методы решения скалярных уравнений. Интерполирование.

Численное дифференцирование и интегрирование.

Методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Приближенные методы решения интегральных уравнений.

*Форма промежуточного контроля: зачет.*

## Аннотация рабочей программы дисциплины Б1.Б.07.01 Механика

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции:

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

ОК-6 - способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию.

Общепрофессиональные компетенции:

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

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

Профессиональные компетенции:

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

ПК-4 - способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин.

ПК-6 - способность понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований.

ПК-9 - педагогическая и просветительская деятельность: способностью проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами.

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Механика относится к обязательным дисциплинам базовой части учебного плана

*Объем дисциплины – 144 ч / 4 з.е.;*

контактная работа: 84 ч,

занятия лекционного типа – 32 ч,

занятия семинарского типа – 48 ч,

контроль самостоятельной работы – 4 ч,

СР – 38 ч,

контроль – 27 ч.

*Содержание дисциплины.*

Кинематика материальной точки (Л-2 ч, ПЗ-4 ч, КСР – 2 ч, СРС-2 ч).

Колебательное движение. (Л-2 ч, ПЗ-2 ч, СРС-2 ч).

Кинематика твердого тела (Л-2 ч, ПЗ-2 ч, СРС-2 ч).

Преобразования Галилея. Инварианты преобразований (Л-2 ч, ПЗ-2 ч, СРС-2 ч).

Основы специальной теории относительности (Л-2 ч, ПЗ-4 ч, КСР-2 ч).

Динамика материальной точки. Законы Ньютона (Л-2 ч, ПЗ-4 ч, КСР – 2 ч, СРС-3 ч).

Движение системы материальных точек. (Л-2 ч, ПЗ-2 ч, СРС-2 ч).

Законы сохранения в механике (Л-2 ч, ПЗ-4 ч, СРС-2 ч).

Неинерциальные системы отсчета (Л-2 ч, ПЗ-2 ч, СРС-2 ч).

Динамика твёрдого тела (Л-2 ч, ПЗ-4 ч, КСР-2 ч).

Движение при наличии трения (Л-2 ч, ПЗ-4 ч, СРС-2 ч).

Движение в поле тяготения (Л-2 ч, ПЗ-4 ч, СРС-2 ч).

Деформации и напряжения в твёрдых телах (Л-2 ч, ПЗ-4 ч, СРС-2 ч).

Механика жидкостей и газов (Л-2 ч, ПЗ-2 ч, СРС-2 ч).

Механические волны в сплошной среде. Элементы акустики (Л-2 ч, ПЗ-2 ч, КСР-2 ч).

*Форма промежуточного контроля:* зачет, экзамен

## Аннотация рабочей программы дисциплины Б1.Б.07.02 Молекулярная физика

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции:

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

Профессиональные компетенции:

в научно-исследовательской деятельности:

- способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
- способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4);
- организационно-управленческая деятельность: способность понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований (ПК-6);

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

в организационно-управленческой деятельности:

- способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6).

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Дисциплина «Молекулярная физика» входит в базовую часть учебного плана в раздел Б1.Б.8 «Общая физика».

*Объем дисциплины – 180 ч / 5 з.е.*

Контактная работа:

занятия лекционного типа – 36 ч,

занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) – 36 ч,

контроль самостоятельной работы – 4 ч,

иная контактная работа – \_\_\_\_ ч,

контролируемая письменная работа (КПР) – \_\_ ч,

СР – 59 ч,

контроль – 45 ч.

*Содержание дисциплины.*

Модуль 1. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла. (Л – 12 ч, ПЗ – 12 ч, КСР – 1 ч, СРС – 20 ч, Контроль – 15 ч).

Модуль 2. Основы термодинамики. Термодинамические параметры. Понятие термодинамического равновесия и нулевое начало термодинамики. Квазиравновесные и неравновесные процессы. Функции состояния и функции процесса. Начала термодинамики. (Л – 12 ч, ПЗ – 12 ч, КСР – 1 ч, СРС – 20 ч, Контроль – 15 ч).

Модуль 3. Реальные газы, жидкости и твердые тела. Процессы переноса. Фазовые переходы. (Л – 12 ч, ПЗ – 12 ч, КСР – 2 ч, СРС – 19 ч, Контроль – 15 ч).

*Форма промежуточного контроля:* экзамен.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.Б.07.03 Электричество и магнетизм**

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции:

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

Профессиональные компетенции:

в научно-исследовательской деятельности:

- способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
- способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4);
- организационно-управленческая деятельность: способность понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований (ПК-6);
- педагогическая и просветительская деятельность: способность проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами (ПК-9);

в организационно-управленческой деятельности:

- способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6).

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Дисциплина «Электричество и магнетизм» входит в базовую часть учебного плана в раздел Б1.Б.8 «Общая физика».

*Объем дисциплины – 144 ч / 4 з.е.*

Контактная работа:

- занятия лекционного типа – 32 ч,
- занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) – 48 ч,
- контроль самостоятельной работы – 4 ч,
- иная контактная работа – \_\_\_\_ ч,
- контролируемая письменная работа (КПР) – \_\_ ч,
- СР – 24 ч,
- контроль – 36 ч.

*Содержание дисциплины.*

Модуль 1. Электростатика. Электрический заряд, модели его распределения. Закон сохранения заряда. Напряженность электрического поля, принцип суперпозиции. Теорема Остроградского-Гаусса. Теорема Ирншоу. Потенциальный характер электростатического поля. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Потенциал поля точечного заряда, системы точечных зарядов. Потенциал поля непрерывного распределения зарядов. Связь между напряженностью и потенциалом  $\vec{E} = -grad\varphi$ . Теорема о циркуляции  $\vec{E}$ . Энергия системы точечных электрических зарядов. Распределение зарядов в проводнике. Эквипотенциальность проводника. Проводник во внешнем электрическом поле. Учет поля наведенных зарядов. Метод зеркальных изображений. Диэлектрики. Электрический диполь. Поляризации диэлектрика, вектор поляризации, его связь с поверхностной плотностью связанных зарядов. Суммарное поле в диэлектриках, восприимчивость, диэлектрическая проницаемость. Вектор электрической индукции (смещения)  $\vec{D}$ . Закон Кулона и теорема Остроградского-Гаусса для поля в диэлектриках. Емкость уединенного проводника, конденсатора. Соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия элек-

трического поля, объемная плотность энергии электрического поля.

Модуль 2. Постоянный электрический ток. Магнитное поле. Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности. Условие стационарности поля постоянных токов. Законы Ома. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгоффа. Ток в металлах, вакууме, газе, электролитах, полупроводниках. Опыт Эрстеда. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле движущегося заряда. Закон полного тока. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля. Закон Ампера. Работа по перемещению проводника в магнитном поле. Сила Лоренца. Основы теории магнетиков.

Модуль 3. Электромагнитное поле. Закон электромагнитной индукции Индуктивность. Самоиндукция. Энергия магнитного поля. Электромагнитные колебания. Идеальный колебательный контур. Затухающие электромагнитные колебания в реальном колебательном контуре. Вынужденные колебания в контуре. Резонанс. Переменный ток. Условие квазистационарности. Закон Ома для переменного тока, импеданс. Метод векторных диаграмм. Резонанс напряжений и токов. Работа и мощность переменного тока. Эффективные значения силы тока и напряжения. Ток смещения. Закон полного тока для нестационарного магнитного поля. Взаимные превращения электрического и магнитного полей. Система уравнений Максвелла Электромагнитные волны, скорость их распространения. Закон сохранения энергии электромагнитного поля. Излучение электромагнитных волн.

*Форма промежуточного контроля:* экзамен.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.Б.07.04 Оптика**

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции:

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

Профессиональные компетенции:

в научно-исследовательской деятельности:

- способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
- способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4);
- организационно-управленческая деятельность: способность понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований (ПК-6);
- педагогическая и просветительская деятельность: способность проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами (ПК-9);

в организационно-управленческой деятельности:

- способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6).

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Дисциплина «Оптика» входит в базовую часть учебного плана в раздел Б1.Б.8 «Общая физика».

*Объем дисциплины – 216 ч / 6 з.е.*

Контактная работа:

- занятия лекционного типа – 36 ч,
- занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) – 54 ч,
- контроль самостоятельной работы – 4 ч,
- иная контактная работа – \_\_\_\_ ч,
- контролируемая письменная работа (КПР) – \_\_ ч,
- СР – 77 ч,
- контроль – 45 ч.

*Содержание дисциплины.*

Модуль 1. Интерференция и дифракция. Основы электромагнитной теории света. Оптический диапазон электромагнитных волн. Монохроматические и модулированные электромагнитные волны. Предельный случай волновой оптики. Интерференция. Способы получения когерентных волн. Дифракция. Принцип Гюйгенса-Френеля. Разрешающая способность спектральных приборов.

Модуль 2. Поляризация. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера. Отражение и преломление света на границе раздела изотропных диэлектриков. Формулы Френеля.

Модуль 3. Дисперсия. Квантовая оптика. Дисперсия света. Классическая теория дисперсии. Аномальная дисперсия. Групповая скорость. Основы оптики металлов. Отражение и преломление света на границе металла. Рассеяние света в мелкодисперсных и мутных средах. Закон Рэлея. Тепловое излучение конденсированных сред. Законы теплового излучения. Квантовая оптика. Оптика движущихся источников. Усиление и генерация света. Лазеры.

*Форма промежуточного контроля: экзамен.*

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.Б.07.05 Атомная физика**

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции:

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Профессиональные компетенции:

в научно-исследовательской деятельности:

- способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
- способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4);
- организационно-управленческая деятельность: способность понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований (ПК-6);
- педагогическая и просветительская деятельность: способность проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами (ПК-9);

в организационно-управленческой деятельности:

- способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6).

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Дисциплина «Атомная физика» входит в базовую часть учебного плана в раздел Б1.Б.8 «Общая физика».

*Объем дисциплины – 180 ч / 5 з.е.*

Контактная работа:

- занятия лекционного типа – 36 ч,
- занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) – 36 ч,
- контроль самостоятельной работы – 4 ч,
- иная контактная работа – \_\_\_\_ ч,
- контролируемая письменная работа (КПР) – \_\_ ч,
- СР – 50 ч,
- контроль – 54 ч.

*Содержание дисциплины.*

Модуль 1. Основные экспериментальные данные о строении атомов. Модель строения атома по Томсону. Опыты Резерфорда по рассеянию  $\alpha$  частиц. Спектральные закономерности атома водорода. Формула Бальмера. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Корпускулярно волновой дуализм в микромире. Волны де Бройля. Дифракция электронов. Опыты Дэвиссона и Джермера. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Электромагнитные переходы в атомах. Рентгеновские спектры излучения. Закон Мозли. Рентгеновские спектры поглощения.

Модуль 2. Квантово механическое описание движения. Уравнение Шрёдингера. Частица в прямоугольной яме. Потенциальные барьеры. Уравнение Шредингера для одноэлектронного атома. Опыты Эйнштейна и де Гааза, Штерна и Герлаха. Спин.

Модуль 3. Квантовая механика системы тождественных частиц. Бозоны и фермионы. Принцип Паули. Многоэлектронные атомы. Правило Хунда. Периодическая таблица элементов. Атом в поле внешних сил. Эффект Зеемана. Эффект Штарка. Макроскопические квантовые явления. Сверхпроводимость и сверхтекучесть.

*Форма промежуточного контроля:* экзамен.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.Б.07.06 Физика атомного ядра и элементарных частиц**

*Планируемые результаты обучения.*

Общекультурные компетенции (ОК):

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Общепрофессиональными (ОПК):

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

Профессиональные компетенции (ПК):

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

*Место дисциплины в структуре общеобразовательной программы.*

Физика атомного ядра и элементарных частиц относится к базовой части Блока 1.

*Объем дисциплины – 144 ч / 4 з.е.;*

контактная работа:

занятия лекционного типа – 32 ч,

занятия семинарского типа (практические) – 16 ч,

контроль самостоятельной работы – 36 ч,

СР – 58 ч,

контроль – 2 ч.

*Содержание дисциплины.*

Модуль 1. Свойства атомных ядер. Радиоактивность.

Введение: исторический обзор. Энергия связи ядра, размеры ядра. Спин ядра и сверхтонкая структура спектральных линий. Влияние спина ядра на эффект Зеемана. Четность. Закон сохранения четности. Электрические свойства и форма ядра. Введение в радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Альфа-распад. Бета-распад. Эффект Мессбауэра. Модели атомных ядер, общие сведения. Оболочечная модель ядра. Свойства ядерных сил. Прохождение заряженных частиц через вещество. Ядерные силы. Нуклон-нуклонное взаимодействие. Взаимодействие ядерного излучения с веществом. Прохождение гамма квантов через вещество.

Модуль 2. Ядерные реакции.

Терминология и определения. Законы сохранения в ядерных реакциях. Ядерные реакции. Составное ядро. Ядерные реакции, идущие через составное ядро. Источники и методы регистрации ядерных частиц. Эксперименты в физике высоких энергий.

Модуль 3. Элементарные частицы.

Частицы и взаимодействия. Классификация элементарных частиц. Античастицы. Законы сохранения энергии и импульса и их приложения. Законы сохранения электрического, лептонных и барионного зарядов. Другие законы сохранения и квантовые числа. Механизмы взаимодействия элементарных частиц. Электромагнитные взаимодействия. Сильные взаимодействия. Слабые взаимодействия. Дискретные симметрии. Объединение взаимодействий. Современные астрофизические представления: источники энергии звезд, космические лучи.

*Содержание практических занятий.*

Модуль 1. Энергия связи ядра. Четность. Закон сохранения четности.

Введение в радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Альфа-распад. Бета-распад. Ядерные силы. Нуклон-нуклонное взаимодействие. Взаимодействие ядерного излучения с веществом. Прохождение гамма квантов через вещество.

Модуль 2. Ядерные реакции.

Законы сохранения в ядерных реакциях. Источники и методы регистрации ядерных частиц.

Модуль 3. Классификация элементарных частиц. Античастицы.

Законы сохранения энергии и импульса и их приложения. Законы сохранения электрического, лептонных и барионного зарядов.

*Форма промежуточного контроля:* экзамен.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.Б.08.01 Общий физический практикум по механике**

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции:

- ОК-5 - способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.
- ОК-6 - способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.
- ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию.

Общепрофессиональные компетенции:

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

Профессиональные компетенции:

- ПК-1 - способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин.
- ПК-2 - способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.
- ПК-3 - научно-инновационная деятельность: готовность применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований.
- ПК-4 - способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин.
- ПК-5 - способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований.
- ПК-6 - способность понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований.

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Элементарная физика относится к обязательным дисциплинам базовой части учебного плана.

*Объем дисциплины – 72 ч /2 з.е.;*

контактная работа: 34 ч,

занятия лекционного типа – 0 ч,

занятия семинарского типа – 32 ч,

контроль самостоятельной работы – 2 ч,

СР – 38 ч,

контроль – 0 ч.

*Содержание дисциплины.*

Введение в физический практикум по механике (ПЗ-2 ч, КСР – 2 ч, СРС-6 ч).

Выполнение практических работ модуля 1 (ПЗ-6 ч, СРС-6 ч).

Выполнение практических работ модуля 2 (ПЗ-12 ч, СРС-12 ч).

Выполнение практических работ модуля 3 (ПЗ-12 ч, КСР – 2 ч, СРС-14 ч).

*Форма промежуточного контроля:* зачет.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.Б.08.02 Общий физический практикум по молекулярной физике**

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции:

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

Профессиональные компетенции:

в научно-исследовательской деятельности:

- способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
  - способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий (ПК-2);
  - научно-инновационная деятельность: готовность применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований (ПК-3);
  - способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4);
  - способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5);
  - организационно-управленческая деятельность: способность понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований (ПК-6);
- в организационно-управленческой деятельности:
- способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3).

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Дисциплина «Общий физический практикум по молекулярной физике» входит в базовую часть учебного плана в раздел Б1.Б.9 «Общий физический практикум».

*Объем дисциплины – 72 ч / 2 з.е.*

Контактная работа:

занятия лекционного типа – \_\_\_ ч,  
занятия семинарского типа (лабораторные работы) – 36 ч,  
контроль самостоятельной работы – 2 ч,  
иная контактная работа – \_\_\_ ч,  
контролируемая письменная работа (КПР) – \_\_\_ ч,  
СР – 34 ч,  
контроль – 0 ч.

*Содержание дисциплины.*

Цикл 1. Вводное занятие. ЛР №№ 1–6. Всего 27 ч. ЛЗ – 14 ч, КСР – 1 ч, СРС – 12 ч.

Цикл 2. ЛР №№ 7–11. Всего 21 ч. ЛЗ – 10 ч, КСР – 1 ч, СРС – 10 ч.

Цикл 3. ЛР №№ 12–15. Всего 24 ч. ЛЗ – 12 ч, СРС – 12 ч.

*Форма промежуточного контроля: зачет.*

**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**Б1.Б.08.03 Общий физический практикум по электричеству и магнетизму**

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции:

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Профессиональные компетенции:

в научно-исследовательской деятельности:

- способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
- способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий (ПК-2);
- научно-инновационная деятельность: готовность применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований (ПК-3);
- способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4);
- способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5);
- организационно-управленческая деятельность: способность понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований (ПК-6);
- в организационно-управленческой деятельности:
- способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3).

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Дисциплина «Общий физический практикум по электричеству и магнетизму» входит в базовую часть учебного плана в раздел Б1.Б.9 «Общий физический практикум».

*Объем дисциплины – 72 ч / 2 з.е.*

Контактная работа:

занятия лекционного типа – \_\_\_ ч,  
занятия семинарского типа (лабораторные работы) – 34 ч,  
контроль самостоятельной работы – 2 ч,  
иная контактная работа – \_\_\_ ч,  
контролируемая письменная работа (КПР) – \_\_\_ ч,  
СР – 38 ч,  
контроль – 0 ч.

*Содержание дисциплины.*

Цикл 1. Вводное занятие. ЛР №№ 1а, 1–6, 11. Всего 39 часов. ЛЗ – 18 ч, КСР – 1 ч, СРС – 20 ч.

Цикл 2. ЛР №№ 7–10, 12–14. Всего 33 ч. ЛЗ – 14 ч, КСР – 1 ч, СРС – 18 ч.

*Форма промежуточного контроля: зачет.*

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.Б.08.04 Общий физический практикум по оптике**

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции:

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Профессиональные компетенции:

в научно-исследовательской деятельности:

- способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
  - способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий (ПК-2);
  - научно-инновационная деятельность: готовность применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований (ПК-3);
  - способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4);
  - способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5);
  - организационно-управленческая деятельность: способность понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований (ПК-6);
- в организационно-управленческой деятельности:
- способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3).

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Дисциплина «Общий физический практикум по оптике» входит в базовую часть учебного плана в раздел Б1.Б.9 «Общий физический практикум».

*Объем дисциплины – 72 ч / 2 з.е.*

Контактная работа:

занятия лекционного типа – \_\_\_ ч,  
занятия семинарского типа (лабораторные работы) – 36 ч,  
контроль самостоятельной работы – 2 ч,  
иная контактная работа – \_\_\_ ч,  
контролируемая письменная работа (КПР) – \_\_\_ ч,  
СР – 34 ч,  
контроль – 0 ч.

*Содержание дисциплины.*

Цикл 1. Вводное занятие. ЛР №№ 1–6. Всего 27 ч. ЛЗ – 14 ч, КСР – 1 ч, СРС – 12 ч.

Цикл 2. ЛР №№ 7–11. Всего 21 ч. ЛЗ – 10 ч, КСР – 1 ч, СРС – 10 ч.

Цикл 3. ЛР №№ 12–15. Всего 24 ч. ЛЗ – 12 ч, СРС – 12 ч.

*Форма промежуточного контроля: зачет.*

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.Б.08.05 Общий физический практикум по атомной физике**

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции:

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Профессиональные компетенции:

в научно-исследовательской деятельности:

- способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
- способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий (ПК-2);
- научно-инновационная деятельность: готовность применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований (ПК-3);
- способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4);
- способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5);
- организационно-управленческая деятельность: способность понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований (ПК-6);
- в организационно-управленческой деятельности:
- способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3).

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Дисциплина «Общий физический практикум по атомной физике» входит в базовую часть учебного плана в раздел Б1.Б.9 «Общий физический практикум».

*Объем дисциплины – 72 ч / 2 з.е.*

Контактная работа:

занятия лекционного типа – \_\_\_ ч,  
занятия семинарского типа (лабораторные работы) – 36 ч,  
контроль самостоятельной работы – 2 ч,  
иная контактная работа – \_\_\_ ч,  
контролируемая письменная работа (КПР) – \_\_\_ ч,  
СР – 34 ч,  
контроль – 0 ч.

*Содержание дисциплины.*

Цикл 1. Вводное занятие. ЛР №№ 1–4. Всего 39 ч. ЛЗ – 20 ч, КСР – 1 ч, СРС – 18 ч.

Цикл 2. ЛР №№ 5–8. Всего 33 ч. ЛЗ – 16 ч, КСР – 1 ч, СРС – 16 ч.

*Форма промежуточного контроля:* зачет.

**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**Б1.Б.08.06 Общий физический практикум по физике атомного ядра и элементарных частиц**

*Планируемые результаты обучения.*

Общекультурные компетенции (ОК):

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6).

Общепрофессиональными (ОПК):

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

Профессиональные компетенции (ПК):

- способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного опыта (ПК-2).

*Место дисциплины в структуре общеобразовательной программы.*

Общий физический практикум по физике атомного ядра и элементарных частиц относится к базовой части Блока 1.

*Объем дисциплины – 72 ч / 2 з.е.;*

контактная работа:

занятия лабораторного типа – 32 ч,

контроль самостоятельной работы – 2 ч,

СР – 38 ч.

*Содержание дисциплины.*

Вводное занятие. Инструктаж по правилам техники безопасности. Порядок выполнения работ и оформления отчетов	2 ч
Эффект Мессбауэра	4 ч
Определение коэффициентов поглощения $\beta$ частиц	4 ч
Основы дозиметрии и защиты от ионизирующих излучений. Дозиметрические приборы.	4 ч
Измерение окружающего радиационного фона	2 ч
Исследование космического излучения	4 ч
Измерение параметров электромагнитных полей	4 ч
Изучение треков заряженных частиц	4 ч
Изучение статистических закономерностей радиоактивного распада	4 ч

*Форма промежуточного контроля: зачет.*

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.Б.09.01 Электродинамика**

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции:

- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

Профессиональные компетенции: в научно-исследовательской деятельности:

- способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);
- способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
- способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4).

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Электродинамика относится к базовой части Блока 1.

*Объем дисциплины – 216 ч / 6 з.е.*

Контактная работа:

занятия лекционного типа – 36 ч,  
занятия семинарского типа (практические занятия) – 72 ч,  
контроль самостоятельной работы – 4 ч,  
иная контактная работа – \_\_\_\_ ч,  
контролируемая письменная работа (КПР) – \_\_ ч,  
СР – 50 ч,  
контроль – 54 ч.

*Содержание дисциплины.*

5 семестр

Модуль 1. Принцип относительности (Л – 6 ч, ПЗ – 10 ч, КСР – 1 ч, СРС – 6 ч).

Модуль 2. Постоянное электромагнитное поле (Л – 4 ч, ПЗ – 12 ч, КСР – 1 ч, СРС – 6 ч).

Модуль 3. Уравнения Максвелла (Л – 8 ч, ПЗ – 14 ч, СРС – 4 ч).

*Форма промежуточного контроля: зачет*

6 семестр

Модуль 1. Излучение электромагнитных волн (Л – 8 ч, ПЗ – 14 ч, КСР – 1 ч, СРС – 14 ч).

Модуль 2. Уравнения Максвелла в среде (Л – 6 ч, ПЗ – 18 ч, КСР – 1 ч, СРС – 12 ч).

Модуль 3. Электромагнитные волны в среде (Л – 4 ч, ПЗ – 4 ч, СРС – 12 ч).

*Форма промежуточного контроля: экзамен.*

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.Б.09.02 Квантовая теория**

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Профессиональные компетенции:

обще профессиональными (ОПК):

- ОПК-3: способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач;

профессиональными (ПК):

- ПК-1: способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин;

- ПК-4: способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин.

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Квантовая теория относится к обязательным дисциплинам базовой части учебного плана.

*Объем дисциплины – 180 ч / 5 з.е.*

Контактная работа – 106 ч,

занятия лекционного типа – 34 ч,

занятия семинарского типа – 68 ч,

контроль самостоятельной работы – 4 ч,

иная контактная работа – 18 ч,

контролируемая письменная работа (КПР) – \_\_ ч,

СР – 47 ч,

контроль – 27 ч.

*Содержание дисциплины.*

Основные понятия квантовой механики. Симметрия в квантовой механике. (Л – 2 ч, ПЗ – 4 ч, Контроль – 2 ч, СРС – 2 ч).

Точно решаемые модели. (Л – 4 ч, ПЗ – 8 ч, Контроль – 2 ч, СРС – 6 ч).

Элементы математического аппарата квантовой механики. (Л – 2 ч, ПЗ – 8 ч, Контроль – 2 ч, СРС – 6 ч).

Движение в кулоновом поле. (Л – 4 ч, ПЗ – 8 ч, Контроль – 2 ч, СРС – 6 ч).

Производные операторов по времени. (Л – 2 ч, ПЗ – 4 ч, Контроль – 2 ч, СРС – 2 ч).

Основы теории представлений. (Л – 4 ч, ПЗ – 8 ч, Контроль – 3 ч, СРС – 2 ч).

Приближенные методы вычислений. (Л – 4 ч, ПЗ – 10 ч, Контроль – 2 ч, СРС – 6 ч).

Спин. (Л – 4 ч, ПЗ – 8 ч, Контроль – 4 ч, СРС – 6 ч).

Задача многих тел. (Л – 2 ч, ПЗ – 4 ч, Контроль – 2 ч, СРС – 4 ч).

Системы из одинаковых микрочастиц. (Л – 2 ч, ПЗ – 2 ч, Контроль – 2 ч, СРС – 5 ч).

Многочастичные атомы. (Л – 2 ч, ПЗ – 2 ч, КСР – 2 ч, Контроль – 2 ч, СРС – 2 ч).

Основы квантовой теории твердого тела. (Л – 2 ч, ПЗ – 2 ч, КСР – 2 ч, Контроль – 2 ч, СРС – 2 ч).

*Форма промежуточного контроля:* экзамен.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.Б.09.03 Термодинамика и статистическая физика**

*Планируемые результаты обучения.*

Общекультурные компетенции (ОК):

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Общепрофессиональными (ОПК):

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

Профессиональные компетенции (ПК):

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

*Место дисциплины в структуре общеобразовательной программы.*

Физическая кинетика относится к базовой части Блока 1.

*Объем дисциплины – 72 ч /2 з.е.;*

контактная работа:

занятия лекционного типа – 16 ч,

занятия семинарского типа (практические) – 16 ч,

СР – 38 ч,

контроль – 2 ч.

*Содержание дисциплины.*

Лекционные занятия.

Модуль 1. Термодинамика. Основные понятия и методы термодинамики. Начала термодинамики. Термодинамические потенциалы, уравнения, неравенства. Условия термодинамического равновесия и устойчивости однородной системы. Фазовые переходы. Принцип Ле-Шателье.

Модуль 2. Статистическая физика. Основные положения статистической механики равновесных систем. Фазовое пространство. Теорема Лиувилля. Статистическая независимость. Общие методы равновесной статистической механики. Микроскопическое описание в классической и квантовой статистиках. Канонические распределения. Теория идеальных систем. Распределение Больцмана в классической статистике. Квантовые распределения Бозе и Ферми.

Содержание практических занятий.

Модуль 1. Термодинамика.

Применение первого и второго начал термодинамики к решению физических задач.

Метод термодинамических потенциалов.

Термодинамическое равновесие.

Фазовые переходы.

Модуль 2. Статистическая физика.

Фазовое пространство.

Каноническое распределение Гиббса.

Распределение Больцмана в силовом поле.

Квантовое каноническое распределение.

Квантовые функции распределения.

Основы теории флуктуаций.

Брауновское движение.

*Форма промежуточного контроля:* зачет.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.Б.09.04 Физическая кинетика**

*Планируемые результаты обучения.*

Общекультурные компетенции (ОК):

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Общепрофессиональными (ОПК):

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

Профессиональные компетенции (ПК):

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

*Место дисциплины в структуре общеобразовательной программы.*

Физическая кинетика относится к базовой части Блока 1.

*Объем дисциплины – 72 ч / 2 з.е.;*

контактная работа:

занятия лекционного типа – 16 ч,

занятия семинарского типа (практические) – 16 ч,

СР – 38 ч,

контроль – 2 ч.

*Содержание дисциплины.*

Лекционные занятия.

1. Задача о случайных блужданиях в одномерном случае. Распределения Бернулли, Максвелла-Больцмана. Фазовое пространство. Функция распределения.

2. Бесстолкновительное кинетическое уравнение.

3. Кинетическое уравнение Власова.

4. Кинетическое уравнение Больцмана. Феноменологический вывод. Равновесное решение уравнения Больцмана.

5. Кинетическое уравнение в приближении времени релаксации.

6. Диффузионное приближение. Уравнение Фоккера-Планка.

7. Интеграл столкновений Ландау.

8. Квантовые кинетические уравнения.

Содержание некоторых практических занятий

1. Функция распределения.

2. Бесстолкновительное кинетическое уравнение.

3. Двухуровневые системы, взаимодействующие с термостатом.

4. Кинетическое уравнение.

5. Диффузионное приближение. Уравнение Фоккера-Планка.

6. Интеграл столкновений Ландау.

7. Квантовое кинетическое уравнение.

8. Броуновское движение.

*Форма промежуточного контроля:* зачет.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.Б.10.01 Линейные и нелинейные уравнения физики**

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции:

- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

Профессиональные компетенции:

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

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Линейные и нелинейные уравнения физики относятся к базовой части блока 1.

*Объем дисциплины* 108 ч. / 3 з.е.;

контактная работа:

занятия лекционного типа 18 ч.,

занятия семинарского типа 36 ч.,

контроль самостоятельной работы 2 ч.,

иная контактная работа – \_\_\_\_ ч.,

контролируемая письменная работа (КПР) – \_\_ч.,

СР 52 ч. ,

контроль \_\_\_\_ ч.

*Содержание дисциплины.*

1. Физические задачи, приводящие к уравнению в частных производных. Линейные уравнения. Малые продольные колебания упругого стержня. Распространение электрических возмущений вдоль линии передач. Малые поперечные колебания упругой мембраны.

2. Общая схема метода разделения переменных. Метод разделения переменных для неоднородного уравнения. Неоднородные граничные условия. Эллиптическое уравнение, разложение по собственным функциям. Постановка начально-краевых задач. Специальные функции математической физики.

3. Уравнение гиперболического типа. Теорема существования в одномерном случае. Уравнение колебаний на бесконечной прямой. Метод распространяющихся волн. Формула Даламбера. Уравнение колебаний на полубесконечной прямой. Метод интегральных преобразований Фурье.

*Форма промежуточного контроля:* зачет

## Аннотация рабочей программы дисциплины Б1.Б.11 Физическая культура и спорт

*Планируемые результаты обучения.*

Общекультурные компетенции:

- обладать способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- формирования готовности к профессиональному труду и обороне.

*Место дисциплины в структуре общеобразовательной программы.*

Физическая культура и спорт, относится к базовой части Блока 1 программы бакалавриата и включает: лекционные занятия и контрольные занятия по приему нормативов ВФСК «ГТО».

*Объем дисциплины – 72 ч / 2 з.е.*

Лекционные занятия 26 ч.

Занятия семинарского типа (прием нормативов ВФСК ГТО) 46 ч.

*Содержание дисциплины:*

1. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов.
2. Социально-биологические основы физической культуры.
3. Основы здорового образа жизни студента. Физическая культура в обеспечении здоровья.
4. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности.
5. Общая физическая и спортивная подготовка в системе физического воспитания.
6. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями.
7. Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений.
8. Особенности занятий избранным видом спорта, системой физических упражнений.
9. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом.
10. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов.
11. Физическая культура в профессиональной деятельности бакалавра.
12. Тестирование уровня физической подготовленности на основе требований комплекса ВФСК ГТО 46 ч.

*Форма промежуточного контроля:* зачет.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.Б.12 Безопасность жизнедеятельности**

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции (ОК-9):

- способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» относится к базовой части блока 1 учебного плана.

*Объем дисциплины – 108 ч. / 3 з.е.;*

Контактная работа – 24,3 ч.,

занятия лекционного типа - 12 ч.,

занятия семинарского типа - 12 ч.,

иная контактная работа – 0,3 ч.,

КСР - 2

СР – 49 ч.

Контроль – 32,7 (зачет)

*Содержание дисциплины.*

Теоретические основы БЖ. Классификация чрезвычайных ситуаций. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС).

Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера и защита от них. ЧС социального характера и защита от них.

Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях военного времени.

*Форма промежуточного контроля: экзамен*

## Аннотация рабочей программы дисциплины Б1.Б.13 Правоведение

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

общекультурных компетенций (ОК):

- способностью использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области гуманитарных и экономических наук (ОК-2);
- способностью использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-20);

профессиональных компетенций (ПК):

- способностью применять на практике базовые профессиональные навыки (ПК-2);

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Правоведение относится к базовой части блока 1, входит в число обязательных дисциплин.

*Объем дисциплины – 2 з.е.; контактная работа: лекций-18 ч.; практических занятий- 18ч.; СРС-36ч.*

*Содержание дисциплины.*

Основные понятия государства и права. (лекций- 6ч., практических занятий- 6ч., СРС- 12 ч.).

Основы конституционного, трудового и уголовного права. (лекций- 6ч., практических занятий- 6ч., СРС- 12ч.).

Основы гражданского, административного, экологического и информационного права (лекций- 6ч., практических занятий- 6ч., СРС – 12ч ).

*Форма промежуточного контроля: зачет*

## Аннотация рабочей программы дисциплины Б1.Б.14 Социология

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции:

- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Дисциплина относится к базовой части Блока 1.

*Объем дисциплины – 72 ч / 2 з.е.*

Контактная работа – 34,25 ч,

занятия лекционного типа – 16 ч,

занятия семинарского типа (семинары) – 16 ч,

иная контактная работа – 0,25 ч,

контроль самостоятельной работы (КСР) – 2 ч,

самостоятельная работа (СР) – 37,75 ч,

контроль – 0 ч.

*Содержание дисциплины.*

Модуль 1. Социология как наука.

Тема 1. Социология как наука (предмет, структура и функции; основные этапы становления и развития социологии; отечественная социология, ее развитие; социология XX столетия и новейшая социология).

Тема 2. Общество как целостная социокультурная система (социальные группы и общности; социальные институты и социальные организации; социальные связи и взаимодействия; культура как социальное явление и система ценностей).

Тема 3. Личность и общество. Социализация личности (социальные изменения и социальная мобильность; социальный статус, социальное поведение; девиация).

Тема 4. Социальная структура общества. Социальная стратификация (социальные движения; социальные конфликты и логика их разрешения).

Модуль 2. Отраслевая социология.

Тема 5. Социология политики и общественного мнения. Социология правосознания.

Тема 6. Социология экономики и управления.

Тема 7. Социология межнациональных отношений.

Тема 8. Социология семьи.

Тема 9. Методология и методы социологического исследования.

*Форма промежуточного контроля: зачет.*

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.Б.15 Психология**

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции.

- ОК-5: способностью к коммуникации в устной и письменной формах для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;
- ОК-6: способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Дисциплина «Психология» относится к базовой части блока 1.

*Объем дисциплины – 72 ч / 3 з.е.*

Контактная работа – 54 ч,

занятия лекционного типа – 18 ч,

занятия семинарского типа (практические занятия) – 18 ч,

контроль самостоятельной работы – 36 ч,

иная контактная работа – 1 ч,

контролируемая письменная работа (КПР) – 2 ч,

СР – 2 ч,

контроль – 0 ч.

*Содержание дисциплины.*

1. Введение в курс «Психология управления».
2. Управление как общественное явление Лидерство и руководство в социальной организации.
3. Общее понятие о личности и деятельности.
4. Мотивация поведения личности в организации.
5. Познавательная сфера личности.
6. Основные характеристики личности. Личность и группа.
7. Индивидуальные особенности личности в поведении, деятельности и общении.
8. Психодиагностика предпринимательских и организаторских способностей. Эмоционально-волевая сфера личности.

*Форма промежуточного контроля: зачет.*

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.Б.16 Культурология**

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции:

- способность владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1)
- способность логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь (ОК-2)
- способность к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-3)
- способность находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность (ОК-4)
- способность использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-5)
- способность стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6)
- способность критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков (ОК-7)
- способность осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-8)
- способность использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, анализировать социально-значимые проблемы и процессы (ОК-9)
- способность владеть одним из иностранных языков на уровне не ниже разговорного (ОК-14)
- способностью уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия (ОК-17)
- способность понимать движущие силы и закономерности исторического процесса; роль насилия и ненасилия в истории, место человека в историческом процессе, политической организации общества (ОК-18)
- способность понимать и анализировать мировоззренческие, социально и лично значимые философские проблемы (ОК-19)

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Культурология относится к базовой части блока 1, входит в число обязательных дисциплин.

*Объем дисциплины* - 4 з.е.; контактная работа: лекций - 18 ч., практических - 18 ч., СР - 108 ч.

*Содержание дисциплины.*

Предмет, цели и задачи курса «Культурология» (лекций - 2 ч., практических - 2 ч., СР – 10 ч.).

Развитие представлений о культуре в истории общественной мысли. Культурная преемственность (лекций - 2 ч., практических - 2 ч., СР – 10 ч.).

Исторические типы культуры. Культурологические концепции (лекций - 2 ч., практических - 2 ч., СР – 10 ч.).

Первобытная культура (лекций - 2 ч., практических - 2 ч., СР – 8 ч.).

Культура Древних Цивилизаций (лекций - 2 ч., практических - 2 ч., СР – 10 ч.).

Европейская культура Средневековья (лекций - 2 ч., практических - 2 ч., СР – 10 ч.).

Европейская культура Возрождения (лекций - 2 ч., практических - 2 ч., СР – 10 ч.).

Европейская культура XVII - XIX вв. (лекций - 2 ч., практических - 2 ч., СР – 10 ч.).

Культура XX века (лекций - 2 ч., СР – 10 ч.).

Культура России (практических - 2 ч., СР – 10 ч.).

*Форма промежуточного контроля:* экзамен.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.Б.17 Культура речи**

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Дисциплина относится к базовой части блока 1, входит в число обязательных дисциплин.

*Объем дисциплины – 4 з.е.*

контактная работа:

занятия лекционного типа, занятия семинарского типа (практические занятия) – 34,3 ч.,

СР – 56ч. ,

контроль – 53,7 ч.

*Содержание дисциплины:*

Стили современного русского языка.

1. Лексика, грамматика, синтаксис, функционально-стилистический состав книжной речи.
2. Сфера функционирования, видовое разнообразие, языковые черты официально-делового стиля.
3. Научный стиль. Специфика элементов всех языковых уровней в научной речи.
4. Разговорная речь в системе функциональных

разновидностей русского литературного языка. Условия функционирования разговорной речи, роль в ней языковых факторов.

Функциональные стили СРЛЯ

1. Особенности публичной речи. Оратор и его аудитория. Основные виды аргументов.
2. Подготовка речи. Выбор темы, цель речи, поиск материала, начало, развертывание и завершение речи.
3. Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле
4. Словесное оформление публичного выступления.

Официально-деловой стиль, сфера его функционирования, жанровое разнообразие.

1. Приемы унификации языка служебных документов. Интернациональные свойства русской официально-деловой письменной речи.
2. Язык и стиль распорядительных документов.
3. Язык и стиль коммерческой корреспонденции. Язык и стиль инструктивно-методических документов.
4. Реклама в деловой речи.
5. Речевой этикет в документах.

Основные единицы общения (речевое событие, речевая ситуация, речевое взаимодействие).

Риторика как составляющая часть культуры речи. Языковая норма, её роль в становлении и функционировании литературного языка.

1. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи.
2. Невербальные средства коммуникации. Речевые нормы учебной и научной сфер деятельности.
3. Культура речи и совершенствование грамотного письма и говорения (орфоэпические, лексические, морфологические, синтаксические нормы).

*Форма промежуточного контроля: экзамен*

**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**Б1.В.011 Теоретическая механика. Механика сплошных сред**

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Профессиональные компетенции:

обще профессиональными (ОПК):

- ОПК-3: способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач;

профессиональными (ПК):

- ПК-1: способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин;

- ПК-4: способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин.

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Теоретическая механика. Механика сплошных сред относится к дисциплинам вариативной части учебного плана.

*Объем дисциплины – 216 ч / 6 з.е.*

Контактная работа – 106 ч,

занятия лекционного типа – 50 ч,

занятия семинарского типа – 50 ч,

контроль самостоятельной работы – 6 ч,

СР – 83 ч,

контроль – 27 ч.

*Содержание дисциплины.*

Основные понятия и законы теоретической механики. Решение уравнения движения материальной точки. Интегралы движения. (Л – 2 ч, ПЗ – 2 ч).

Система из двух материальных точек. Решение уравнений движения в финитном и инфинитном случаях. Центральное-симметричное поле. Законы Кеплера. (Л – 6 ч, ПЗ – 6 ч, КСР – 2 ч, СРС – 6 ч).

Рассеяние. Дифференциальное эффективное сечение рассеяния. (Л – 4 ч, ПЗ – 4 ч, СРС – 2 ч).

Системы из многих тел. Интегралы движения. (Л – 2 ч, ПЗ – 2 ч).

Неинерциальные системы отсчета. Теорема Эйлера. Силы инерции. (Л – 4 ч, ПЗ – 4 ч, Контроль – 4 ч, СРС – 9 ч).

Несвободные системы. Уравнения Лагранжа первого рода. (Л – 2 ч, ПЗ – 2 ч, Контроль – 3 ч, СРС – 8 ч).

Уравнения Лагранжа второго рода. Функция Лагранжа. (Л – 4 ч, ПЗ – 4 ч, КСР – 2 ч, Контроль – 4 ч, СРС – 9 ч).

Движение твердого тела. Тензор инерции. (Л – 6 ч, ПЗ – 6 ч, Контроль – 3 ч, СРС – 9 ч).

Функция Гамильтона. Канонические уравнения. (Л – 4 ч, ПЗ – 4 ч, Контроль – 3 ч, СРС – 9 ч).

Формализм Гамильтона-Якоби. (Л – 4 ч, ПЗ – 4 ч, Контроль – 2 ч, СРС – 8 ч).

Колебания. (Л – 4 ч, ПЗ – 4 ч, Контроль – 2 ч, СРС – 8 ч).

Основные понятия и законы механики сплошных сред. (Л – 4 ч, ПЗ – 4 ч, КСР – 2 ч, Контроль – 2 ч, СРС – 8 ч).

Идеальная и вязкая жидкость. (Л – 2 ч, ПЗ – 2 ч, Контроль – 2 ч, СРС – 6 ч).

Идеально упругое тело. (Л – 2 ч, ПЗ – 2 ч, Контроль – 2 ч, СРС – 5 ч).

*Форма промежуточного контроля:* экзамен.

## Аннотация рабочей программы дисциплины Б1.В.03 Научные основы школьного курса физики

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции:

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Профессиональные компетенции:

в научно-исследовательской деятельности:

- способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4);
  - педагогическая и просветительская деятельность: способность проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами (ПК-9);
- в организационно-управленческой деятельности:
- способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Дисциплина «Научные основы школьного курса физики» входит в вариативную часть обязательных дисциплин Б1.В.ОД учебного плана.

*Объем дисциплины – 144 ч / 4 з.е.*

Контактная работа:

занятия лекционного типа – 16 ч,

занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) – 32 ч,

контроль самостоятельной работы – 2 ч,

СР – 49 ч,

контроль – 45 ч.

*Содержание дисциплины.*

Модуль 1.

Методологические принципы физики. Математические методы в физике. Роль противоречий в учебном предмете «Физика». (Л – 12 ч, ПЗ – 14 ч, КСР – 1 ч, СРС – 25 ч, Контроль – 25 ч).

Модуль 2.

Физический эксперимент и физические теории. Система фундаментальных понятий. Роль законов. (Л – 4 ч, ПЗ – 18 ч, КСР – 1 ч, СРС – 24 ч, Контроль – 20 ч).

*Форма промежуточного контроля:* экзамен.

## Аннотация рабочей программы дисциплины Б1.В.04 Основы метрологии и стандартизации

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции:

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Профессиональные компетенции:

в научно-исследовательской деятельности:

- способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
  - способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4);
- в организационно-управленческой деятельности:
- способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Дисциплина «Основы метрологии и стандартизации» входит в вариативную часть учебного плана в раздел «Обязательные дисциплины».

*Объем дисциплины – 108 ч / 3 з.е.*

Контактная работа:

занятия лекционного типа – 16 ч,

занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) – 32 ч,

контроль самостоятельной работы – 4 ч,

иная контактная работа – \_\_\_\_ ч,

контролируемая письменная работа (КПР) – \_\_ ч,

СР – 56 ч,

контроль – 0 ч.

*Содержание дисциплины.*

Модуль 1. Метрология.

Краткая история возникновения и развития метрологии. Физическая величина. Системы физических величин. Международная система единиц СИ. Размерность физической величины. Метод размерности. Структура ГСИ. Метрологическая служба РФ. Эталоны, эталонная база РФ. Поверка, виды поверок. Шкалы в метрологии. Виды измерений. Классификация средств измерений. Электроизмерительные приборы. Классификация погрешностей. Статистические критерии выявления промахов и систематических погрешностей. Случайные погрешности. Вероятностное описание случайных погрешностей. Обработка прямых многократных измерений (вариационный ряд, интервалы группирования, гистограмма, полигон, кумулятивная кривая). Критерий Пирсона. Обработка косвенных измерений. (Л – 10 ч, ПЗ – 22 ч, КСР – 2 ч, СРС – 36 ч).

Модуль 2. Стандартизация.

Понятие стандартизации. Закон РФ «О стандартизации». Государственная система стандартизации. Объекты стандартизации. Нормативные документы. Государственная система стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Международное сотрудничество в области стандартизации. Категории и виды стандартов. Единые системы стандартизации конструкторской документации, допусков и посадок, программного обеспечения, охраны труда, подготовки производства и др. (Л – 6 ч, ПЗ – 10 ч, КСР – 2 ч, СРС – 20 ч).

*Форма промежуточного контроля:* зачет.

## Аннотация рабочей программы дисциплины Б1.В.05 Элементарная математика и физика

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции:

- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Профессиональные компетенции:

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

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Элементарная математика и физика относится к вариативной части блока 1.

*Объем дисциплины – 144 ч / 4 з.е.*

Контактная работа:

занятия лекционного типа – 18 ч,  
занятия семинарского типа – 36 ч,  
контроль самостоятельной работы – 2 ч,  
иная контактная работа – 0,3 ч,  
контролируемая письменная работа (КПР) – \_\_ ч,  
СР – 61 ч,  
контроль – 26,7 ч.

*Содержание дисциплины.*

1. Функции и графики. Уравнения и неравенства.
2. Тригонометрические, показательные и логарифмические функции.
3. Производная и ее применение. Интеграл и его применение.

*Форма промежуточного контроля:* экзамен.

## Аннотация рабочей программы дисциплины Б1.В.06 Методика преподавания физики

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

общефессиональные компетенции (ОПК):

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

профессиональные (ПК):

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

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана по направлению подготовки: 03.03.02 Физика, направленность (профиль): Фундаментальная физика.

*Объем дисциплины – 144 ч / 4 з.е.*

Контактная работа:

занятия лекционного типа – 16 ч,

занятия семинарского типа (семинары) – 32 ч,

контроль самостоятельной работы – 2 ч,

иная контактная работа – 0,3 ч,

контролируемая письменная работа – 0 ч,

СР – 67 ч,

контроль – 26,7 ч.

*Содержание дисциплины.*

Методика обучения физике как одна из педагогических наук. Этапы развития методики обучения физике в России. Актуальные проблемы теории и методики обучения физике. Образовательное и воспитательное значение физики как учебного предмета. Задачи курса физики. Построение курса физики в средних учебных заведениях. Формирование научного мировоззрения.

Основные дидактические принципы обучения физике. Основные методы и средства обучения физике. Классификация методов обучения. Взаимосвязь методов обучения и методов научного познания. Технологии обучения учащихся физике. Индивидуализация и дифференциация обучения. Развивающее обучение. Проблемное обучение.

Физические задачи в системе обучения и воспитания. Обучение учащихся решению физических задач Контроль и учет знаний, умений и навыков по физике.

Школьный физический кабинет и его оборудование. Основные типы школьных физических приборов и их особенности. Средства новых информационных технологий при обучении физике. Школьный эксперимент по физике.

Формы учебных занятий по физике. Типы уроков по физике. Современный урок физики. Структура урока физики как целостная система. Обобщающий урок физики. Учебные экскурсии по физике. Факультативные занятия по физике. Внеклассная работа по физике: кружки, вечера и конференции, физические олимпиады.

Научная организация труда учителя физики. Планирование работы. Подготовка к занятиям. Урок физики и его анализ. Внеклассная работа по физике.

Деятельностный подход в обучении физике. Формирование у учащихся физических понятий, экспериментальных умений. Школьный эксперимент по физике.

Проверка достижения учащимися целей обучения физике. Методы, формы и средства проверки знаний и умений учащихся по физике. Деятельность учителя при подготовке к проверке достижений учащихся. Проверка сформированности мировоззрения. Проверка практических умений по физике. Оценка знаний и умений учащихся по физике.

*Форма промежуточного контроля:* экзамен.

## Аннотация рабочей программы дисциплины Б1.В.07 Электротехника

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции:

- способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, владеть культурой мышления (ОК-5);
- умением логически верно, аргументировано и ясно строить устную, литературную, деловую и письменную речь, владеет навыками публичной дискуссии, создавать и редактировать тексты профессионального назначения (ОК-6).
- способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, применять достижения информатики и вычислительной техники, перерабатывать большие объемы информации проводить целенаправленный поиск в различных источниках информации по профилю деятельности (ОК-7)

Общепрофессиональные компетенции

- способностью принимать участие в эксплуатации подсистем управления информационной безопасностью предприятия (ОПК-3)

Профессиональные компетенции:

- способностью выполнять работы по установке, настройке и обслуживанию технических и программно-аппаратных средств защиты информации (ПК-1)

Дисциплина входит в вариативную часть профессионального цикла.

*Объем дисциплины:* 3 зачетные единицы / 108 часов.

контактная работа: 56,3

занятия лекционного типа – 18 ч.,

занятия семинарского типа (практические работы) – 36 ч.,

контроль самостоятельной работы – 2 ч.,

иная контактная работа – 0,3 ч.,

контролируемая письменная работа – 0 ч.,

СР – 25 ч.,

контроль – 26,7 ч.

*Содержание дисциплины.*

Электрическая цепь, состав цепи. Источники и приемники. Пассивные и активные элементы. Провода, коммутация, измерительные приборы. Электрическая схема, принципиальная схема. Режимы работы участка цепи. ХХ и КЗ (1ч).

Индуктивность. Единица измерения. Условное обозначение. Магнитный поток, потокосцепление. Связь тока и потокосцепления. Связь между током и напряжением на индуктивном элементе. Мощность. Конструкция катушки индуктивности. Последовательное и параллельное соединение катушек индуктивности(1ч).

Емкость. Единица измерения. Условное обозначение. Связь напряжения и количества заряда. Связь между током и напряжением на емкостном элементе. Мощность. Конструкция конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов (1ч).

Источник ЭДС. Определение. Обозначение. ВАХ. Идеальный и неидеальный источник ЭДС. Внутреннее сопротивление. Эквивалентная схема. Допустимые и недопустимые режимы. Источник тока. Определение. Обозначение. ВАХ. Идеальный и неидеальный источник тока. Внутреннее сопротивление. Эквивалентная схема. Допустимые и недопустимые режимы (1ч).

Распределение токов и напряжений при параллельном и последовательном соединении ветвей цепи. Задачи анализа и синтеза. Анализ электрических цепей. Преобразование электрических схем с одним источником ЭДС. Примеры (1ч).

Принцип эквивалентности. Преобразования треугольника в звезду (1ч).

Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Пример. Преобразование электрических цепей с активными элементами. Эквивалентное преобразование источника ЭДС в источник тока (1ч).

Эквивалентное преобразование нескольких последовательно соединенных элементов ЭДС в один. Эквивалентное преобразование нескольких параллельно соединенных элементов ЭДС в один. Примеры (1ч).

Топологические элементы схем. Узел, ветвь, замкнутый контур, ветвь связи, дерево. Первый и второй законы Кирхгофа. Количество получаемых уравнений в системе. Пример (1ч).

Метод контурных токов. Метод узловых напряжений. Метод эквивалентного генератора. Метод наложения (1ч).

Мощность в цепях постоянного тока. Баланс мощностей (1ч).

Нелинейные элементы и цепи. ВАХ нелинейных элементов. Дифференциальное сопротивление (1ч).

Переменный ток синусоидальной формы. Основные параметры синусоидального тока. Амплитуда, линейная и угловая частота, текущая и начальная фаза. Среднее и действующее значение тока и напряжения. Представление синусоидального тока (напряжения) радиус - вектором. Изображение синусоидальных функций векторами на комплексной плоскости (1ч).

Синусоидальные токи и напряжения для емкости. Разность фаз тока и напряжения на емкости. Комплексное сопротивление емкости (1ч).

Синусоидальные токи и напряжения для индуктивности. Разность фаз тока и напряжения на индуктивности. Комплексное сопротивление индуктивности (1ч).

Комплексное сопротивление цепи. Активное и реактивное сопротивление цепи. Треугольник сопротивления. Активная, реактивная, полная и мгновенная мощность цепи с RL и C элементами. Единицы измерения. Треугольник мощностей. Выражение мощности в комплексной форме (1ч).

Переходные процессы. 1 и 2 законы(принципы) коммутации. Единичный скачок. Единичный импульс. Переходная функция. Импульсная характеристика. Их взаимосвязь. Методы анализа переходных процессов (1ч).

*Форма промежуточного контроля: экзамен*

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.В.08 Радиофизика и электроника**

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции:

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

ОК-6 - способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию.

Общепрофессиональные компетенции:

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

Профессиональные компетенции:

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

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Элементарная физика относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана.

*Объем дисциплины – 180 ч /5 з.е.;*

контактная работа: 58 ч.

занятия лекционного типа – 18 ч,

занятия семинарского типа – 36 ч,

контроль самостоятельной работы – 4 ч,

СР – 77 ч,

контроль –45 ч.

*Содержание дисциплины.*

Теоретические основы радиофизики (Л-2 ч, ПЗ-4 ч, СРС-9 ч).

Радиофизика линейных систем. (Л-4 ч, ПЗ-8 ч, КСР – 2 ч, СРС-17 ч).

Модуляция, детектирование и усиление сигналов (Л-8 ч, ПЗ-16 ч, КСР – 2 ч, СРС-33 ч).

Передача сигналов (Л-2 ч, ПЗ-4 ч, СРС-9 ч).

Устранение шумов (Л-2 ч, ПЗ-4 ч, СРС-9 ч).

*Форма промежуточного контроля:* зачет, экзамен.

## Аннотация рабочей программы дисциплины Б1.В.09 История и методология физики

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции:

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Профессиональные компетенции: в педагогической и просветительской деятельности:

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

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

История и методология физики относится к вариативной части Блока 1.

*Объем дисциплины – 72 ч / 2 з.е.*

Контактная работа:

занятия лекционного типа – 12 ч,  
занятия семинарского типа (практические занятия) – 12 ч,  
контроль самостоятельной работы – \_\_\_ ч,  
иная контактная работа – \_\_\_\_\_ ч,  
контролируемая письменная работа (КПР) – \_\_ ч,  
СР – 48 ч,  
контроль – 0 ч.

*Содержание дисциплины.*

Введение (Л – 2 ч, ПЗ – 2 ч, СРС – 8 ч).

История механики (Л – 2 ч, ПЗ – 2 ч, СРС – 8 ч).

История оптики (Л – 2 ч, ПЗ – 2 ч, СРС – 8 ч).

История электромагнетизма. Создание частной теории относительности (Л – 2 ч, ПЗ – 2 ч, СРС – 8 ч).

История атома. История физических открытий конца XX века (Л – 2 ч, ПЗ – 2 ч, СРС – 8 ч).

Проблемы современной физики. Современная физическая картина мира (Л – 2 ч, ПЗ – 2 ч, СРС – 8 ч).

*Форма промежуточного контроля:* зачет.

## Аннотация рабочей программы дисциплины Б1.В.10 Релятивистская квантовая теория

*Планируемые результаты обучения.*

Общекультурные компетенции (ОК):

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

Общепрофессиональными (ОПК):

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

Профессиональные компетенции (ПК):

- способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4).

*Место дисциплины в структуре общеобразовательной программы.*

Релятивистская квантовая теория относится к вариативной части Блока 1.

*Объем дисциплины – 108 ч / 3 з.е.;*

контактная работа:

занятия лекционного типа – 24 ч,

занятия семинарского типа (практические) – 36 ч,

контроль самостоятельной работы – 27 ч,

СР – 19 ч,

контроль – 2 ч.

*Содержание дисциплины.*

1. Уравнения Кляйна-Гордона-Фока и Дирака (4 ч).

Преобразования Лоренца и симметрии, группа Лоренца. Релятивистское волновое уравнение Кляйна-Гордона-Фока (КГФ). Теория тонкой структуры спектра энергии атома водорода на основе уравнения КГФ. Решения с отрицательной энергией. Уравнение Дирака. Формулировка релятивистской квантовой теории Свойства матриц Дирака. Решение уравнения Дирака для свободных частиц. Соотношение полноты и ортогональности. Античастицы. Движение дираковского электрона в поле центральных сил. Решение уравнения Дирака в кулоновском потенциальном поле. Формула тонкой структуры спектра энергии. Уравнение Дирака в нерелятивистском и слаборелятивистском приближении. Преобразование Фолди-Ваутхайзена. Преобразование для свободной частицы. Общее преобразование для электрона, движущегося в электромагнитном поле. Общее решение уравнения Дирака. Дираковская плотность вероятности и плотность тока вероятности. «Шредингеровское» дрожание (*Zitterbewegung*). Скорость и координата релятивистского электрона в теории Дирака. Шредингеровское дрожание как причина возникновения спина. Теория Коба аномального магнитного момента электрона.

2. Точно-решаемые модели релятивистской квантовой теории и некоторые элементарные процессы квантовой электродинамики (8 ч).

Движение зараженной частицы в поле плоской электромагнитной волны (Решение Волкова).

Движение зараженной частицы в постоянном и однородном магнитном поле.

Точные решения уравнений движения с центрально-симметричным потенциалом.

Точные решения релятивистских уравнений движения в поле Ааронова-Бома.

Эффект Комптона. Амплитуда электрон-фотонного взаимодействия в импульсном представлении. Вычисление вероятности комптон-эффекта. Законы сохранения энергии импульса. Усреднение и суммирование по поляризациям начального и конечного электрона. Суммирование по поляризациям фотонов. Дифференциальное эффективное сечение комптоновского рассеяния. Формула Клейна-Нишины-Тамма. Полное сечение комптоновского рассеяния. Угловое распределение неполяризованных фотонов. Рассеяние электронов в кулоновском поле. Амплитуда рассеяния. Фурье-образ потенциала электромагнитного поля. Вероятность перехода в единицу времени. Дифференциальное эффективное сечение рассеяния – сечение Мотта. Формула Резерфорда. Экспериментальная проверка формул Мотта и Резерфорда. Превращение электрон-позитронной пары в два фотона. Диаграммы Фейнмана в импульсном представлении. Закон сохранения энергии-импульса. Рождение и уничтожение электрон-позитронных пар. Вычисление дифференциального эффектив-

ного сечения аннигиляции в системе центра масс. Дифференциальное эффективное сечение аннигиляции в системе покоя электрона. Формула Дирака-Тамма. Предел малых энергий позитрона – аннигиляция медленной пары.

3. Элементы релятивистской квантовой теории поля (12 ч).

Принцип действия и уравнения движения. Глобальные симметрии классических полей. Пространственно-временные и внутренние симметрии. Теорема Нетер. Тензор энергии-импульса. Тензор момента импульса. Токи и заряды, отвечающие внутренним симметриям.

Понятие модели теории поля. Модели теории скалярного поля, сигма-модель. Лагранжианы спинорного поля. Модели теории векторного поля. Модели взаимодействующих скалярных, спинорных и электромагнитных полей. Поле Янга-Миллса.

Принципы канонического квантования, координатное и импульсное представления, шредингера и гейзенбергова картины динамики. Процедура канонического квантования в теории поля. Каноническое квантование вещественного и комплексного скалярных полей, операторы рождения и уничтожения, фоковский базис, операторы энергии-импульса и момента импульса. Квантование электромагнитного поля, лагранжиан Ферми, операторы рождения и уничтожения, векторы поляризации, физические и нефизические состояния, структура физического состояния. Квантование спинорного поля, динамические инварианты, ортогональность и полнота решения уравнения Дирака, оператор заряда, операторы рождения и уничтожения, частицы и античастицы, фоковский базис.

Матрица рассеяния, определение S-матрицы, представление взаимодействия, T-произведение, формула Дайсона, n-точечные функции Грина, функции Грина в представлении взаимодействия. Пропагатор скалярного поля. Представление матричного элемента оператора эволюции функциональным интегралом. Оператор эволюции в представлении Баргмана-Фока. Матрица рассеяния. Функции Грина. Производящий функционал функций Грина. Производящий функционал матрицы рассеяния. Функциональные интегралы и их свойства. Представление производящего функционала функций Грина функциональным интегралом.

Ряд теории возмущений для функций Грина и фейнмановские диаграммы. Фейнмановские диаграммы в импульсном представлении. Связанные функции Грина. Вершинные функции Грина и эффективное действие. Петлевое разложение.

Диаграммная техника в квантовой электродинамике.

*Форма промежуточного контроля:* экзамен.

## Аннотация рабочей программы дисциплины Б1.В.11 Геофизика

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции:

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность использовать в исторических исследованиях базовые знания в области всеобщей истории (ПК-1).

Профессиональные компетенции: в научно-исследовательской деятельности:

- способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);
- способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4).

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Геофизика относится к вариативной части Блока 1.

*Объем дисциплины – 72 ч / 2 з.е.*

Контактная работа:

занятия лекционного типа – 18 ч,

занятия семинарского типа (практические занятия) – 18 ч,

контроль самостоятельной работы – \_ ч,

иная контактная работа – \_\_\_\_ ч,

контролируемая письменная работа – \_\_\_\_ ч,

СР – 34 ч,

контроль – 0 ч.

*Содержание дисциплины.*

Предмет геофизики и ее место в системе естественных наук. Три раздела геофизики: литосфера, гидросфера, атмосфера. Гипотезы происхождения Земли. Основные этапы формирования Солнечной системы и Земли. Методы радиоизотопного датирования и возраст Земли.

Сейсмичность Земли. Скорости сейсмических волн. Интерпретация сейсмических исследований. Физические свойства, состав и строение коры, мантии и земного ядра.

Фигура Земли. Гравитационное поле Земли. Потенциал тяжести. Аномалии силы тяжести. Гравиметры. Магнитное поле Земли и его составляющие. Аномалии и вариации магнитного поля Земли. Аппаратура для измерения магнитного поля Земли.

Разведочная геофизика. Методы электроразведки и ядерной геофизики.

Основные гипотезы возникновения Мирового океана и история его изучения. Виды циркуляции вод Мирового океана. Силы, вызывающие движение вод Мирового океана.

Морские течения, их классификация и природа. Волны и акустические явления в Мировом океане.

Рельеф дна и глубины Мирового океана. Срединно-океанические хребты и впадины. Вопросы экологии и использования энергетического потенциала Мирового океана.

Гипотезы происхождения атмосферы. Вертикальное строение атмосферы. Методы изучения строения атмосферы.

Термодинамика и динамика атмосферы. Типы ветров. Радиационный баланс атмосферы. Атмосфера и погода. Воздушные массы и фронты. Синоптическая карта.

Классификация облаков. Облачные системы воздушных фронтов. Осадки и туман. Оптические и электрические явления в атмосфере. Полярные сияния и собственное свечение атмосферы.

*Форма промежуточного контроля:* зачет.

## Аннотация рабочей программы дисциплины Б1.В.12 Методы решения физических задач

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

общефессиональные компетенции (ОПК):

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

профессиональные компетенции (ПК):

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

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана по направлению подготовки: 03.03.02 Физика, направленность (профиль): Фундаментальная физика.

*Объем дисциплины – 108 ч / 3 з.е.*

Контактная работа:

занятия лекционного типа – 16 ч,

занятия семинарского типа (семинары) – 32 ч,

контроль самостоятельной работы – 4 ч,

иная контактная работа – 0,25 ч,

контролируемая письменная работа – 0 ч,

СР – 55,75 ч,

контроль – 0 ч.

*Содержание дисциплины.*

Дидактические основы методов решения физических задач.

Обобщенное представление о задаче.

Основные этапы процесса решения, классификация задач Алгоритмизация. Абстрагирование.

Моделирование.

Классификация задач и методов их решения.

Методика решения вычислительных (расчетных) задач.

Анализ данных в условиях задачи.

Информационная модель физической задачи.

Виды записи условия, особенности выполнения рисунков, чертежей, схем, поясняющих условия.

Способы записи решения, его проверки и анализа.

*Форма промежуточного контроля:* зачет.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.В.13 Элементарная физика (Введение в физику)**

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции:

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

ОК-6 - способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию.

Общепрофессиональные компетенции:

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

Профессиональные компетенции:

ПК-9 - педагогическая и просветительская деятельность: способностью проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами.

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Элементарная физика относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока 1 учебного плана.

*Объем дисциплины – 108 ч /3 з.е.;*

контактная работа: 76 ч,

занятия лекционного типа – 36 ч,

занятия семинарского типа – 36 ч.,

контроль самостоятельной работы – 32 ч.,

СР – 193 ч,

контроль –99 ч.

*Содержание дисциплины.*

Классическая механика (Л-6 ч, ПЗ-8 ч, СРС-8 ч).

Молекулярная физика и термодинамика. (Л-6 ч, ПЗ-6 ч, СРС-14 ч).

Электродинамика (Л-12 ч, ПЗ-12 ч, СРС-22 ч).

Оптика (Л-2 ч, ПЗ-2 ч, СРС-4 ч).

Квантовая физика (Л-2 ч, ПЗ-2 ч, КСР-4 ч).

*Форма промежуточного контроля:* зачет, экзамен.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.В.14 Спец. физ. практикум по физике твердого тела**

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции:

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Профессиональные компетенции:

в научно-исследовательской деятельности:

- научно-инновационная деятельность: готовность применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований (ПК-3);
- способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5);

в организационно-управленческой деятельности:

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

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Дисциплина «Специальный физический практикум по физике твердого тела» входит в вариативную часть обязательных дисциплин Б1.В.ОД учебного плана

*Объем дисциплины – 108 ч /3 з.е.*

Контактная работа:

занятия лекционного типа – \_\_\_ ч,

занятия семинарского типа (лабораторные работы) – 36 ч,

контроль самостоятельной работы – 2 ч,

иная контактная работа – \_\_\_ ч,

контролируемая письменная работа (КПР) – \_\_\_ ч,

СР – 70 ч,

контроль – 0 ч.

*Содержание дисциплины.*

Цикл 1. Вводное занятие. ЛР №№ 1–5. Всего 57 ч. ЛЗ – 20 ч, КСР – 1 ч, СРС – 36 ч.

Цикл 2. ЛР №№ 6–9. Всего 51 ч. ЛЗ – 16 ч, КСР – 1 ч, СРС – 34 ч.

*Форма промежуточного контроля: зачет.*

## Аннотация рабочей программы дисциплины Б1.В.15 Основы нелинейной физики

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Профессиональные компетенции:

обще профессиональными (ОПК):

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

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

- ПК-3: научно-инновационная деятельность: готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований.

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Основы нелинейной физики относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана.

*Объем дисциплины – 108 ч /3 з.е.*

Контактная работа – 56 ч,

занятия лекционного типа – 18 ч,

занятия семинарского типа – 36 ч,

контроль самостоятельной работы – 2 ч,

СР – 52 ч,

контроль – 0 ч.

*Содержание дисциплины.*

Нелинейное уравнение теплопроводности. (Л – 2 ч, ПЗ – 4 ч, СРС – 8 ч).

Системы типа «реакция-диффузия». (Л – 2 ч, ПЗ – 4 ч, СРС – 8 ч).

Нелинейный маятник. (Л – 2 ч, ПЗ – 4 ч, СРС – 8 ч).

Нелинейные колебания электронной плазмы. (Л – 2 ч, ПЗ – 4 ч, СРС – 8 ч).

Введение в теорию солитонов. (Л – 6 ч, ПЗ – 12 ч, КСР – 2 ч, СРС – 10 ч).

Нелинейное уравнение Шредингера. (Л – 4 ч, ПЗ – 8 ч, СРС – 10 ч).

*Форма промежуточного контроля:* зачет.

## Аннотация рабочей программы дисциплины Б1.В.16 Компьютерные методы физики

Общекультурные компетенции (ОК):

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Общепрофессиональными (ОПК):

- способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2);
- способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3).
- Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6).

*Место дисциплины в структуре общеобразовательной программы.*

Компьютерные методы физики относится к вариативной части Блока 1.

*Объем дисциплины – 108 ч /3 з.е.;*

контактная работа:

занятия лекционного типа – 12 ч,

занятия лабораторного типа (практические) – 36 ч,

СР – 58 ч,

контроль – 2 ч.

*Содержание дисциплины.*

Лекционные занятия

1. Вводные примеры. Гармонический осциллятор в классической и квантовой механике.
2. Молекулярная динамика. Микроканонический и канонический ансамбли.
3. Метод Монте-Карло и его применение в физике. Метод Монте-Карло для микроканонического ансамбля. Метод Монте-Карло для канонического ансамбля. Метод Монте-Карло для большого канонического ансамбля.

*Форма промежуточного контроля:* зачет.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.В.Д.17 Методика написания выпускной квалификационной работы**

*Планируемые результаты обучения.*

Общепрофессиональными (ОПК):

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6);
- способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией (ОПК-5).

Профессиональные компетенции (ПК):

- способность участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме (ПК-7).

*Место дисциплины в структуре общеобразовательной программы.*

Методика написания выпускной квалификационной работы относится к вариативной части Блока 1.

*Объем дисциплины – 72 ч /2 з.е.;*

контактная работа:

занятия лекционного типа – 12 ч.,

СР – 60 ч..

*Содержание дисциплины.*

Лекционные занятия.

1. Подготовительный этап выполнения выпускной квалификационной работы.
  - 1.1. Выбор темы исследования.
  - 1.2. Функции научного руководителя.
  - 1.3. Планирование работы.
  - 1.4. Составление библиографического списка.
  - 1.5. Информационное и компьютерное обеспечение ВКР (Word, TeX и др.).
2. Основные требования к выпускной квалификационной работе бакалавра.
  - 2.1. Основное назначение выпускной квалификационной работы.
  - 2.2. Актуальность темы исследования.
  - 2.3. Определение объекта и предмета исследования.
  - 2.4. Формулирование цели и задач исследования.
  - 2.5. Принципы построения классификаций.
  - 2.6. Требования к языку и стилю изложения.
3. Структура выпускной квалификационной работы.
  - 3.1 Введение.
  - 3.2 Исследовательская часть.
  - 3.3 Заключение.
4. Оформление выпускной квалификационной работы.
  - 4.1 Общие требования к оформлению
  - 4.2 Оформление цитат и ссылок на источники
  - 4.3 Оформление списка литературы.
5. Защита выпускной квалификационной работы бакалавра.
  - 5.1 Порядок защиты выпускной квалификационной работы.
  - 5.2 Оценка выпускной квалификационной работы.

*Форма промежуточного контроля:* зачет.

## Аннотация рабочей программы дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 Групповые методы в физике

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Профессиональные компетенции:

обще профессиональными (ОПК):

- ОПК-2: способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей;
- ОПК-3: способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Групповые методы в физике относятся к дисциплинам вариативной части учебного плана (дисциплины по выбору).

*Объем дисциплины – 144 ч / 5 з.е.*

Контактная работа – 58 ч,

занятия лекционного типа – 18 ч,

занятия семинарского типа – 36 ч,

контроль самостоятельной работы – 2 ч,

СР – 61 ч,

контроль – 27 ч.

*Содержание дисциплины.*

Введение. Примеры симметрий из разделов физики. (Л – 2 ч, ПЗ – 4 ч, СРС – 8 ч).

Линейные пространства. (Л – 2 ч, ПЗ – 4 ч, СРС – 8 ч).

Абстрактные группы. Аксиоматика групп и примеры групп. Группы перестановок, группы вращений, точечные группы, группы трансляций. (Л – 2 ч, ПЗ – 6 ч, СРС – 10 ч).

Представление конечных групп. (Л – 4 ч, ПЗ – 6 ч, СРС – 11 ч).

Представление конечных групп. (Л – 4 ч, ПЗ – 8 ч, КСР – 2 ч, Контроль – 27 ч, СРС – 12 ч).

Молекулярные колебания. (Л – 4 ч, ПЗ – 8 ч, СРС – 12 ч).

*Форма промежуточного контроля: экзамен.*

## Аннотация рабочей программы дисциплины учебного плана

### Б1.В.ДВ.01.02 Компьютерная поддержка инженерной физики

*Планируемые результаты обучения в терминах компетенций.*

Общекультурные компетенции (ОПК):

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- ОПК-5 способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией;
- способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);
- ОПК-6 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Профессиональные компетенции (ПК):

- ПК-5 способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований.

*Место дисциплины в структуре общеобразовательной программы.*

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части (дисциплины по выбору) учебного плана части Блока 1.

*Объем дисциплины – 144 час. /4 з.е.*

Контактная работа: лекции – 18 часов,

практические занятия – 36 часов.

КСР – 2 час.,

ИКР – 0,3 час.,

СР – 61 час.,

Контроль – 26,7 час.

*Содержание дисциплины.*

Лекционные занятия

*Модуль 1. Принципы и задачи проектирования.*

Основные понятия и определения: САПР, САПР ТП, КСАП, проектирование, объект проектирования, проект, описания объекта проектирования. Классификация САПР: по применениям, по целевому назначению, по функциональным возможностям. САПР в машиностроении.

*Модуль 2. Основы автоматизированного проектирования.*

Структура САПР. Системный подход в проектировании. Нисходящее, восходящее и смешанное проектирование. Структура процесса проектирования: иерархические уровни, аспекты описания, стадии проектирования. Проектные процедуры, операции, маршруты проектирования. Типовые проектные процедуры. Принципы автоматизированного проектирования. Составляющие комплекса средств автоматизации проектирования. Виды обеспечения САПР: техническое, программное, математическое, информационное, лингвистическое, организационное, методическое.

Группы технического обеспечения САПР, классификация ЭВМ. Платформы ЭВМ, структура программного обеспечения. Моделирование в САПР, виды математического моделирования. Задачи математического обеспечения, оптимизация в проектировании. Формы хранения информации, файлы, базы данных. Виды баз данных, основы реляционных баз данных. Встроенные в САПР языки программирования. Методы описания технологической информации: способы кодирования, языки описания. Вычислительные сети САПР: требования, классификация, состав и структура.

### *Модуль 2. Основы проектирования в AutoCAD.*

AutoCAD: Пользовательский интерфейс системы Основы создания чертежа Создание видов Создание разрезов Создание размеров Работа с текстом. AutoCAD: Построение твердотельных примитивов Модифицирование и редактирование тел. Основы интерфейса системы SolidWorks Создание эскизов в системе SolidWorks. Создание моделей в среде SolidWorks на основе одноконтурного эскиза. Создание моделей в среде SolidWorks с использованием нескольких эскизов. Создание моделей в среде SolidWorks с использованием конфигураций. Оформление чертежей в среде SolidWorks. Моделирование сборок.

### *Модуль 3. AutoCAD в машиностроении.*

Создание 3-х мерных моделей деталей и сборочных узлов в машиностроении. Использование средств автоматизации при технологических расчетах. Создание конструкторской и технологической документации согласно требованиям ЕСКД.

### *Модуль 4. Заключение: состояние современного рынка САПР и перспективы их развития.*

Обзор наиболее распространенных отечественных и зарубежных САПР. AutoCAD, Bricscad, Autodesk Inventor, SolidWorks, SolidEdge, Компас-3D, T-FLEX, PTC Creo, NX, CATIA. Облачные САПР - Fusion 360, Onshape. Проблемы выбора. Новые направления развития: виртуальная инженерия, перспективные платформы и технические средства.

## Практические занятия

### I. Основы AutoCAD

Тема 1.1. Знакомство с интерфейсом графической среды AutoCAD. 1. Запуск программы. Интерфейс. 2. Особенности сохранения чертежей. 3. Виды курсоров.. Работа с «мышью». 5. Панели инструментов. 6. Возможности объектной привязки. Маркеры. 7. Выделение объектов с помощью «ручек». 8. Строка состояний. 9. Командная строка. Опции командной строки. 10. Режимы ввода. 11. Особенности выбора объектов. 1.2

Тема 1.2. Средства пространственной ориентации. 1. Динамическая настройка визуального представления объектов. 2. Пользовательские системы координат. 3. Морская система координат.. Ввод координат. 5. Команды ZOOMирования объектов.

#### 1.3

Тема 1.3. Работа с примитивами. Построение первого чертежа. 1. Команды построения элементарных геометрических элементов. 2. Команды редактирования 4 объектов. 3. Простейшие элементы простановки размеров. Коды основных символов.. Панель инструментов «Свойства объектов». 5. Веса линий. Типы линий. 6. Создание элементарного чертежа. 2.

### Раздел II. Построение примитивов с помощью элементарных команд в графической среде AutoCAD

Тема 2.1. Методы построения углов. 1. Использование команды «Поворот» панели инструментов «Редактирование объектов». 2. Использование полярных координат. 3. Использование редактирования объектов с помощью ручек. Построение конических зубчатых колес. 5. Построение сектора.

Тема 2.2. Полилинии. Многообразие полилиний. 1. Полилиния. Опции команды Полилинии. 2. Полилинии специального вида. 3. Преобрезование объектов в полилинии.. Редактирование полилиний.

Тема 2.3. Построение сопряжений в графической среде AutoCAD. 1. Возможности команды Fillet. 2. Построение касательных к окружностям. 3. Сопряжение окружностей радиусом.. Команда Chamfer. 5. Построение кулачков.

Тема 2.4. Многообразие примитивов графической среды Auto CAD, их применение в чертежах. 1. Редкие примитивы. 2. Команды получения справочной информации об объекте. 3. Построение эллипсов и дуг. Возможности команды Массив.

Тема 2.5. Назначение слоев. Создание слоев и особенности работы с ними. 1. Создание слоев. 2. Использование цветовых параметров. 3. Слой Defpoints.. Особенности вывода чертежа на печать. 5. Настройки атрибутов пера.

Тема 2.6. Объекты - ссылки. Создание и вставка блоков. Файлы шаблоны. 1. Объекты-ссылки. 2. Блоки. 3. Внешние ссылки.. OLE объекты. 5. Гиперссылки. 6. Связи с базами данных. 7. Файлы шаблоны.

### Раздел III. Оформление чертежей

Тема 3.1. Текст. 1. Стандарты шрифтов. 2. Установка параметров текста. 3. Возможности многострочного текста. Его редактирование и применение в чертежах.. Применение системных переменных. 5. Возможности однострочного текста. Его редактирование. 6. Контурный текст. Настройка словаря MS Word. 7. Орфографическая проверка текстовых элементов. 8. Разработка спецификаций и технических требований.

Тема 3.2. Многообразие режимов простановки размеров. Допуски. 1. Настройка параметров размеров согласно ЕСКД. 2. Панель инструментов Размеры. 3. Простановка допусков на чертеже. Редактирование размеров.

### Раздел IV. Построение чертежей трехмерных моделей

Тема.1. 3D моделирование. 1. Возможности 3D моделирования. 2. Системы координат в трехмерном пространстве.

*Форма промежуточного контроля: экзамен (5 семестр)*

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.В.ДВ.02.01 Электродинамические процессы (излучение, рассеяние)**

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Профессиональные компетенции:

обще профессиональными (ОПК):

- ОПК-3: способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач;

профессиональными (ПК):

- ПК-3: научно-инновационная деятельность: готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований.

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Электродинамические процессы (излучение, рассеяние) относится к дисциплинам вариативной части учебного плана (дисциплины по выбору).

*Объем дисциплины – 108 ч /3 з.е.*

Контактная работа – 50 ч,

занятия лекционного типа – 16 ч,

занятия семинарского типа – 32 ч,

контроль самостоятельной работы – 2 ч,

СР – 58 ч,

контроль – 0 ч.

*Содержание дисциплины.*

Дифференциальное сечение рассеяния. Электростатическое взаимодействие. Формула Резерфорда. (Л – 2 ч, ПЗ – 4 ч, СРС – 6 ч).

Векторный и скалярный потенциалы произвольной системы зарядов в вакууме. (Л – 2 ч, ПЗ – 4 ч, СРС – 6 ч).

Потенциалы Лиенара-Вихерта. Электромагнитное поле произвольно движущегося точечного заряда. (Л – 2 ч, ПЗ – 4 ч, СРС – 8 ч).

Электромагнитное поле в дипольном приближении. Квадрупольное и магнитное дипольное излучение. (Л – 2 ч, ПЗ – 4 ч, КСР – 2 ч, СРС – 6 ч).

Движение и излучение заряженных частиц во внешних электромагнитных полях. (Л – 2 ч, ПЗ – 4 ч, СРС – 8 ч).

Метод Борна для упругого рассеяния. Формула Резерфорда. (Л – 2 ч, ПЗ – 8 ч, СРС – 8 ч).

Теория излучения Эйнштейна. Теория квантовых переходов. (Л – 2 ч, ПЗ – 4 ч, СРС – 8 ч).

Поглощение и излучение света. Фотоэлектрический эффект. (Л – 2 ч, ПЗ – 4 ч, СРС – 8 ч).

*Форма промежуточного контроля: зачет.*

## Аннотация рабочей программы дисциплины учебного плана

### Б1.В.ДВ.02.02 Основы инженерной физики

*Планируемые результаты обучения в терминах компетенций.*

Общекультурные компетенции (ОПК):

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

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

Профессиональные компетенции (ПК):

- ПК-1 способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин;
- ПК-2 способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий;
- ПК-4 способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин.

*Место дисциплины в структуре общеобразовательной программы.*

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части (дисциплины по выбору) учебного плана части Блока 1.

*Объем дисциплины – 108 час. /3 з.е.*

Контактная работа: лекции – 16 часов,

практические занятия – 32 час.

КСР – 2 час.,

ИКР – 0,25 час.,

СР – 57,75 час.

*Содержание дисциплины.*

Лекционные занятия

Модуль 1. История и современное состояние машиностроения.

Вводные определения. История создания и современное состояние технологических машин. Об истории и современном состоянии гидравлических машин. Автоматизация технологических процессов и производств. Анализ современных отечественных и зарубежных конструкций манипуляционных систем мобильных транспортно-технологических машин. Современное состояние робототехники. Некоторые проблемы машиностроения.

Модуль 2. Кинематика узлов манипулятора.

Конструкции кранов-манипуляторов. Кинематическая схема крана-манипулятора. Связь кинематических параметров движения выходных звеньев силовых гидроцилиндров и звеньев крана-

манипулятора. Зависимости связи кинематических параметров движения штока гидроцилиндра, рычага, стрелы и поворотной колонны. Математическая модель гидропривода манипулятора.

### Модуль 3. Динамика узлов манипулятора.

Математическая модель манипуляционной системы с учетом упругости звеньев. Моменты инерции элементов конструкции крана-манипулятора. Моменты инерции элементов конструкции крана-манипулятора при поворотном движении рукояти. Моменты инерции элементов конструкции крана-манипулятора при поворотном движении стрелы. Моменты инерции элементов конструкции крана-манипулятора при поворотном движении поворотной колонны. Динамический и силовой анализ крана-манипулятора при поворотном движении рукояти, стрелы, колонны.

### Модуль 4. Моделирование конкретных гидроманипуляторов.

*Форма промежуточного контроля: зачет (7 семестр)*

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.В.ДВ.03.01 Математические модели в экологии**

*Планируемые результаты обучения.*

Общекультурные компетенции (ОК):

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

Общепрофессиональными (ОПК):

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

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

Профессиональные компетенции (ПК):

- способность понимать и применять на практике методы управления в сфере природопользования (ПК-8).

*Место дисциплины в структуре общеобразовательной программы.*

Математические модели в экологии относится к вариативной части Блока 1 (дисциплины по выбору).

*Объем дисциплины – 108 ч /3 з.е.;*

контактная работа:

занятия лекционного типа – 16 ч,

занятия семинарского типа (практические) – 16 ч,

контроль самостоятельной работы – 27 ч,

СР – 47 ч,

контроль – 2 ч.

*Содержание дисциплины.*

Лекционные занятия.

1. Математическое введение. Устойчивость. Фазовый портрет системы на плоскости. Бифуркационная диаграмма.

2. Простейшие математические модели популяционной динамики. Демографическая модель роста Мальтуса (жесткая и мягкая).

3. Динамика популяции при внутривидовом агрегировании.

4. Динамика численности популяции в ограниченной среде (Ферхюльста-Перла).

5. Модель «хищник-жертва». Модель Лоттки-Вольтерра.

6. Модель эпидемии.

7. Модель Колмогорова «хищник-жертва».

Содержание практических занятий.

1. Математическое введение. Устойчивость многочленов. Фазовый портрет системы на плоскости. Бифуркационная диаграмма.

2. Простейшие математические модели популяционной динамики. Демографическая модель роста Мальтуса (жесткая и мягкая).

3. Динамика популяции при внутривидовом агрегировании.

4. Динамика численности популяции в ограниченной среде (Ферхюльста-Перла).

5. Модель «хищник-жертва». Модель Лоттки-Вольтерра.

6. Модель эпидемии.

7. Модель Колмогорова «хищник-жертва».

*Форма промежуточного контроля: экзамен.*

## Аннотация рабочей программы дисциплины учебного плана

### Б1.В.ДВ.03.02 Проблемы экологии

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции (ОК):

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

Общепрофессиональными (ОПК):

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

Профессиональные компетенции (ПК):

- способность понимать и применять на практике методы управления в сфере природопользования (ПК-8).

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Дисциплина «Проблемы экологии» относится к вариативной части Блока 1 (дисциплины по выбору).

*Объем дисциплины-3 з.е.;*

контактная работа:

лекции-16 ч.;

практическая работа-16 ч.;

СР-47ч.

контроль-26,7

иная контактная работа-0,3;

КСР-2 ч.

*Содержание дисциплины.*

Модуль1 «Введение в экологию. Учение о биосфере.»

Модуль2 «Основные понятия экологии: популяция, биоценоз, экосистема»

Модуль3 « Глобальные экологические проблемы. Экологические проблемы региона»

Модуль4 « Экологическая идеология, проблемы и решения»

*Форма промежуточного контроля: экзамен*

## Аннотация рабочей программы дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 Программирование в Matlab

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции (ОК):

- ОК-5: способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;
- ОК-6: способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- ОК-7: способность к самоорганизации и образованию.

Общепрофессиональными (ОПК):

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

Профессиональные компетенции (ПК):

- ПК-2: способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественных разработок;
- ПК-4: способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин;
- ПК-5: способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований.

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Программирование в Matlab относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока 1 учебного плана.

*Объем дисциплины – 108 ч /11 з.е.;*

контактная работа: 38 ч,

занятия лекционного типа – 18 ч,

занятия семинарского типа – 18 ч,

контроль самостоятельной работы – 2 ч,

СР – 70 ч,

контроль –70 ч.

*Содержание дисциплины.*

Введение в Matlab (Л.-2 ч., ПЗ-2 ч., СРС-8 ч.).

Основные конструкции языка программирования Matlab. (Л.-4 ч., ПЗ- 4 ч., КСР – 2 ч, СРС-14 ч.).

Работа с векторами и матрицами (Л.-4 ч., ПЗ-4 ч.,СРС-14 ч.).

Операторы Matlab (Л.-4 ч., ПЗ-4 ч., СРС-14 ч.).

Применение Matlab для решения задач физики (Л.-4 ч., ПЗ-4 ч., КСР-20 ч).

*Форма промежуточного контроля: экзамен.*

# Аннотация рабочей программы дисциплины учебного плана

## Б1.В.ДВ.04.02 Основы Maple

*Планируемые результаты обучения в терминах компетенций.*

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

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

Общекультурные компетенции (ОК):

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Профессиональные компетенции (ПК):

- способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4);
- способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5).

-

*Место дисциплины в структуре общеобразовательной программы.*

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части (дисциплины по выбору) учебного плана части Блока 1.

*Объем дисциплины – 108 час. /3 з.е.*

Контактная работа: лекции – 18 часов,

практические занятия – 18 часов.

КСР – 2 час.,

СР – 70 час.

*Содержание дисциплины.*

Тема 1. Введение.

Актуальность символьных систем обработки данных. Примеры в физических вычислениях. Системы символьных вычислений Maple и Mathematica. Идеология систем символьных преобразований. Интерфейс. Структура данных. Примеры. Графика. Программирование. Пакеты.

Тема 1. Аналитические преобразования в системе Maple.

Основные операции в командной строке. Алгоритм команды (внутреннее содержание). Операции с формулами. Преобразования типов. Операции оценивания.

Тема 3. Общие математические операции в системе Maple.

Операции с полиномами. Решение уравнений и неравенств. Численные методы решения. Планиметрия. Стереометрия.

Тема 4. Математический анализ в системе Maple.

Пределы, суммы и ряды. Дифференцирование и интегрирование. Исследование функций. Разложение в ряд и приближения.

Тема 5. Линейная алгебра в системе Maple.

Структуры вектора и матрицы. Операции над векторами и матрицами. Решение задач линейной алгебры. Оптимизация. Векторный анализ.

Тема 6. Дифференциальные уравнения в системе Maple.

Точные и приближенные решения. Численные методы решения. Пакет DEtools.

Тема 7. Графика. Математические библиотеки в системе Maple.

Графические операторы на плоскости и в пространстве. Математические библиотеки. Графика в Maple. Графика 2D. Графика 3D. Библиотека plots. Библиотека plottools.

Тема 8. Статистические вычисления в Maple.

Статистические вычисления. Подбиблиотека describe. Подбиблиотека fit. Подбиблиотека transform. Подбиблиотека random. Подбиблиотека statevalf. Подбиблиотека statplots.

*Форма промежуточного контроля:* зачет.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.В.ДВ.05.01 Астрофизика**

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции:

- ОК-1: способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;
- ОК-5 - способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;
- ОК-6 - способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию;

Общепрофессиональные компетенции:

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

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Астрофизика относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока 1 учебного плана.

*Объем дисциплины – 252 ч / 7 з.е.;*

контактная работа: 50,3 ч,

занятия лекционного типа – 24 ч,

занятия семинарского типа – 24 ч,

контроль самостоятельной работы – 2 ч,

СР – 157 ч,

контроль – 44,7 ч.

*Содержание дисциплины.*

Основы сферической астрономии.

Элементы небесной механики.

Физические процессы в космическом пространстве.

*Форма промежуточного контроля:* зачет, экзамен.

## Аннотация рабочей программы дисциплины учебного плана

### Б1.В.ДВ.05.02 Астрономия

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции:

- ОК-1: способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;
- ОК-5 - способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;
- ОК-6 - способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию;

Общепрофессиональные компетенции:

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

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Астрономия относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока 1 учебного плана.

*Объем дисциплины – 252 ч / 7 з.е.;*

контактная работа: 50,3 ч,

занятия лекционного типа – 24 ч,

занятия семинарского типа – 24 ч,

контроль самостоятельной работы – 2 ч,

СР – 157 ч,

контроль – 44,7 ч.

*Содержание дисциплины.*

Основы сферической астрономии.

Элементы небесной механики.

Физические процессы в космическом пространстве.

*Форма промежуточного контроля: экзамен.*

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.В.ДВ.06.01 Автоматизация физического эксперимента**

*Планируемые результаты обучения.*

Общекультурные компетенции (ОК):

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Профессиональные компетенции (ПК):

- способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
- способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного опыта (ПК-1).

Показателями компетенций являются:

- знания – общих характеристик процессов сбора, передачи и обработки данных эксперимента, аппаратных и программных средств автоматизации физического эксперимента, ЦАП и АЦП, возможностями современных электронных средств сбора и обработки информации, стандартных интерфейсов для передачи данных в компьютер, принципы работы и основные схемы измерительных преобразователей сигналов (датчиков);
- умения – строить модель системы автоматизации физического эксперимента, использовать основные приемы обработки экспериментальных данных, основанные на компьютерных технологиях;
- навыки – по разработке программ виртуальных приборов, настройки цифровых плат аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования сигналов.

Цель преподавания дисциплины:

- формирование необходимых знаний для эффективной работы с цифровыми устройствами и программными средствами автоматизации физического эксперимента;

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомление обучающихся с возможностями, которые открываются перед исследователями, использующими автоматизированное оборудование и приборы;
- выработка практических навыков использования аппаратных и программных средств автоматизации эксперимента.

*Место дисциплины в структуре общеобразовательной программы.*

Дисциплина относится к дисциплинам вариативной части (дисциплины по выбору) учебного плана части Блока 1.

*Объем дисциплины – 144 ч /4 з.е.;*

контактная работа:

занятия лекционного типа – 18 ч,

занятия лабораторного типа – 18 ч,

СР – 79 ч,

КСР – 2 ч,

контроль – 27 ч.

*Содержание дисциплины.*

Лекционные занятия

1. Задачи автоматизации экспериментов. Особенности экспериментов как объектов автоматизации. Функции систем автоматизации экспериментов (САЭ). Требования, предъявляемые к ним. Сбор, обработка, транспортировка и хранение экспериментальных данных. Планирование экспериментов и управление ими. Интерпретация результатов эксперимента и представление их в форме, удобной для дальнейшего использования.

2. Классификация САЭ. Система автоматической регистрации экспериментальной информации. Автоматическое проведение эксперимента. Оптимальное автоматическое управление экспериментом. Универсальные, полууниверсальные и специализированные САЭ. Другие способы классификации САЭ: по принципу организации, по виду математической модели, по дисциплине обслуживания.

3. Основы разработки и применения схем измерительных преобразователей (датчиков). Датчики температуры, оптические датчики, датчики перемещений и др. Аналогово-цифровое преобразование. ЭВМ в системе автоматизации эксперимента. Средства автоматизации непосредственно процесса измерений: автоматическое задание длительности экспозиций, отбор регистрируемых событий по заданной программе, стабилизация внешних параметров (температуры, тока, магнитного тока и др.) автоматический выбор пределов измерений.

4. Средства автоматической передачи информации от измерительных устройств в ЭВМ. Способы преобразования информации. Стандартные интерфейсы IBM компьютера: USB, Centronics и RS232B.

5. Типовые интерфейсы и протоколы для передачи данных в ПК: параллельный и последовательный интерфейсы, USB-интерфейс, интерфейс PCI, GPIB. Автоматизация эксперимента на базе Advantech PCI-1711/1731 PCI card.

6. Программные средства поддержки автоматизации физического эксперимента Electronics Workbench (EWB) и LabVIEW. Общие сведения. Организация и структура. Создание виртуальных приборов. Редактирование и отладка. Средства графического отображения. Обслуживание внешних устройств. Аналоговый ввод-вывод. Управление измерительными приборами.

*Форма промежуточного контроля: экзамен.*

## Аннотация рабочей программы дисциплины учебного плана

### Б1.В.ДВ.06.02 Хроматография

*Планируемые результаты обучения в терминах компетенций.*

Общекультурные компетенции (ОК):

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Профессиональные компетенции (ПК):

- ПК-1 способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин
- способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4);
- ПК-2 способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий.

*Место дисциплины в структуре общеобразовательной программы.*

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части (дисциплины по выбору) учебного плана части Блока 1.

*Объем дисциплины – 144 час. /4 з.е.*

Контактная работа: лекции – 18 часов,

практические занятия – 18 часов.

КСР – 2 час.,

ИКР-0.3,

Контроль-26,7 час.,

СР – 79 час.

*Содержание дисциплины.*

История хроматографии. Хроматографические методы анализа. Принцип метода. Виды хроматографии. Классификация хроматографических методов анализа. Приемы хроматографирования Газовая хроматография. Жидкостная хроматография, высокоэффективная жидкостная хроматография. Сверхкритическая флюидная хроматография. Электросепарационные методы. Адсорбционная хроматография. Идентификация химических веществ методом хроматографии. Разделение сложных веществ методами хроматографии. Аппаратная часть хроматографических установок. Хроматографическое оборудование. Автосамплеры. Устройства для ввода проб. Насосы. Хроматографические колонки. Термостаты колонок. Детекторы и коллекторы. фракций. Основные типы классификации детекторов. Аппаратурное оснащение и особенности хроматомасс-спектрометрии. Детекторы для жидкостной хроматографии. Детекторы для газовой хроматографии. Компьютерные программы для хроматографического анализа. Применение хроматографического метода в современных исследованиях.

*Форма промежуточного контроля: экзамен.*

## Аннотация рабочей программы дисциплины учебного плана

### Б1.В.ДВ.07.01 Вопросы физики механических колебаний

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции (ОК):

- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия(ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Общепрофессиональные компетенции:

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

Профессиональные компетенции:

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

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Вопросы физики механических колебаний относятся к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана блока

*Объем дисциплины – 108 ч. / 3 з.е.;*

контактная работа: 34.3

аудиторные 32 ч

занятия лекционного типа – 16 ч.,

занятия семинарского типа – 16 ч.,

контроль – 26.7 ч.,

СР – 47 ч. ,

*Содержание дисциплины*

Механические колебания.

Амплитуда, период, частота, фаза колебаний.

Гармонические колебания, уравнение колебательного движения.

Превращение энергии при колебательном движении.

Свободные и вынужденные колебания.

Резонанс.

Механические волны.

Свойства механических волн.

Длина волны.

Звуковые волны.

Ультразвук и его использование в технике и медицине.

*Форма промежуточного контроля: экзамен*

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.В.ДВ.07.02 Основы биофизики**

*Планируемые результаты обучения по дисциплине.*

Общекультурные компетенции (ОК):

- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия(ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Общепрофессиональные компетенции:

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

Профессиональные компетенции:

- способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
- способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4).

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Основы биофизики относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана блока 1.

*Объем дисциплины – 108 ч. / 3 з.е.;*

контактная работа: 34.3

аудиторные 32 ч

занятия лекционного типа – 16 ч.,

занятия семинарского типа – 16 ч.,

контроль –26.7 ч.,

СР – 47 ч. ,

*Содержание дисциплины.*

Биологические мембраны. Структура, свойства.

Транспорт веществ через биологические мембраны.

Биоэлектрические потенциалы.

Механизм генерации потенциала действия.

Электрическая активность органов.

Автоволновые процессы в активных средах.

Биофизика мышечного сокращения.

Моделирование биофизических процессов.

Биофизика системы кровообращения.

Информация и принципы регуляции в биологических системах.

Человек и физические поля окружающего мира.

Собственные физические поля организма человека.

*Форма промежуточного контроля: экзамен*

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.В.ДВ.08, Б1.В.ДВ.08.01, Б1.В.ДВ.08.02, Б1.В.ДВ.08.03, Б1.В.ДВ.08.04 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту**

*Планируемые результаты обучения.*

Общекультурные компетенции:

- обладать способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- формирования готовности к профессиональному труду и обороне.

*Место дисциплины в структуре общеобразовательной программы.*

Физическая культура и спорт, относится к вариативной части программы бакалавриата и включает: занятия по физической подготовке, занятия физической культурой на основе избранного вида спорта, занятия лечебной физической культурой.

*Объем дисциплины – 328 ч.*

*Содержание дисциплины для занимающихся.*

1. Содержание и объем занятий элективного курса по общей физической подготовке:

- 1) Легкая атлетика.
- 2) Спортивные игры.
- 3) Туризм.
- 4) Гимнастика.

2. Содержание и объем занятий для занимающихся физической культурой на основе избранного вида спорта (баскетбол, волейбол, настольный теннис, дзюдо, легкая атлетика, туризм, аэробика, пауэрлифтинг):

- 1) Общая физическая подготовка.
- 2) Специальная физическая подготовка.
- 3) Техническая подготовка.
- 4) Тактическая подготовка.
- 5) Судейство.

3. Содержание и объем занятий для занимающихся ЛФК (лечебной физической культурой):

- 1) Комплекс специальных развивающих упражнений. Упражнения с предметами, без предметов, в парах.
- 2) Комплекс специальных корригирующих упражнений при заболеваниях опорно-двигательного аппарата.
- 3) Комплекс специальных упражнений для формирования и укрепления навыков правильной осанки.
- 4) Комплекс специальных упражнений для развития гибкости и растяжения мышц и связок позвоночника.
- 5) Дыхательные упражнения: обучение правильному дыханию, упражнения для укрепления мышц диафрагмы, упражнения для восстановления дыхания при физических нагрузках.
- 6) Развитие координации движений: упражнения с предметами и без них; ритмическая гимнастика.
- 7) Комплекс специальных упражнений при заболеваниях органа зрения.
- 8) Комплекс специальных упражнений при сердечно-сосудистых заболеваниях.
- 9) Игры: подвижные игры целенаправленного характера; подвижные игры тренирующего характера; подвижные игры с элементами упражнений на координации.
- 10) Профилактика плоскостопия. Элементы самомассажа.
- 11) Комплексы силовых упражнений, направленных на развитие различных групп мышц.
- 12) Проведение контрольных мероприятий: тесты, медицинский контроль, педагогический контроль.

*Форма промежуточного контроля: зачет.*

## Аннотация рабочей программы дисциплины Б2.В.01.01(У) Учебная практика

### *Планируемые результаты обучения.*

В результате прохождения данной учебной практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции:

- ОК-5 - способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;
- ОК-6 - способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- ОПК-5 - способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией.

Учебная практика направлена на получение первичных профессиональных умений и навыков, подготовку обучающихся к осознанному и углубленному изучению профессиональных дисциплин, привитие им практических профессиональных умений и навыков по избранному направлению подготовки.

### *Цели и задачи учебной практики:*

- формирование у обучающихся первичных представлений об измерениях, измерительных приборах и методах определения погрешностей измерений;
- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении раздела «Механика»;
- развитие и накопление специальных навыков по работе с измерительными приборами и компьютерными программами обработки экспериментальных данных;
- усвоение приемов, методов и способов обработки, представления и интерпретации результатов проведенных практических, лабораторных и расчетно-графических исследований, подготовка отчетных документов по месту прохождения практики.

### *Место дисциплины в структуре общеобразовательной программы.*

Дисциплина «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков №1» относится к вариативной части Блок 2.

*Объем дисциплины - 108 ч / 3 з.е.*

### *Содержание дисциплины.*

Практика основана на следующих дисциплинах: математический анализ, физика (механика) и общий физический практикум (механика).

На первом этапе практики предусмотрено знакомство с местом прохождения практики, правилами поведения в лабораториях, техникой безопасности и приборной базой. Формулируются задания: изучение состава и состояния лабораторного оборудования; основные действия сотрудников лаборатории при возникновении опасных ситуаций, составление схем и таблиц, отражающих деятельность лабораторий.

На втором этапе практики обучающимся предлагается изучить теоретические основы измерений, определения ошибок по указанной литературе. В отчете за этап представляется краткий конспект по средствам измерений, приборам в механике, основам измерений и погрешностям, даются ответы на контрольные вопросы.

На третьем этапе обучающиеся выполняют индивидуальные задания. При этом используются персональные компьютеры для обработки данных. В частности, электронные таблицы (Excel, Open Office Calc) и средства программирования (Free Pascal, Matlab). Результаты выполнения индивидуальных заданий, полученные материалы и информацию обучающиеся представляют в виде реферата (отчет по практике). Текст отчета-реферата оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 – 2001, ГОСТ 2.105 – 95 и ГОСТ 6.38 – 90.

*Форма промежуточного контроля: зачет.*

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б2.В.01.02 (У) Учебная практика**

**Моделирование физических процессов и явлений на персональном компьютере**

*Планируемые результаты обучения.*

Цель учебной практики: закрепление знаний и умений, полученных при изучении дисциплин «Физика», «Математическое моделирование» и «Программирование».

Задачи практики: формирование навыков и умений постановки и формализации задач моделирования различных явлений и процессов, решения физических задач средствами вычислительной техники. Совершенствование практических навыков в работе на ПК, умений составления алгоритмов решения физических задач, последующего программирования на одном из языков высокого уровня (Паскаль, Си), применения одного из пакетов программ компьютерного моделирования типа Maple, Matlab, и Mathematica, Maxima.

В результате прохождения данной учебной практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции:

- ОК-5: способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;
- ОПК-2: способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей;
- ОПК-5: способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией.
- ПК-5: способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований.

*Место дисциплины в структуре общеобразовательной программы.*

Дисциплина «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков №2» относится к вариативной части Блок 2.

*Объем дисциплины - 144 ч / 4 з.е.*

*Содержание дисциплины.*

Практика основана на следующих дисциплинах: математический анализ, линейная алгебра, геометрия, дифференциальные уравнения, численные методы, математическое моделирование, физика, общий физический практикум.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении указанных дисциплин в процессе прохождения практики, получают практическое обоснование и подчёркивают их значимость для обоснованных решений проблем, встречающихся в повседневной деятельности человека.

Содержание заданий на практику: изучение средств компьютерного моделирования математических пакетов Maple, Matlab, Mathematica, Maxima; решение индивидуальных заданий по моделированию физических процессов; подготовка отчета по практике. Выступление перед группой. Результаты выполнения индивидуальных заданий, полученные материалы и информацию обучающиеся представляют в виде реферата (отчет по практике). Текст отчета-реферата оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 – 2001, ГОСТ 2.105 – 95 и ГОСТ 6.38 – 90.

*Форма промежуточного контроля: дифференцированный зачет.*

**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**Б2.В.02.01 (П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

*Планируемые результаты обучения.*

Общекультурные компетенции:

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Общепрофессиональные компетенции:

- способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);
- способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);
- способность получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей (ОПК-9).

Профессиональные компетенции:

- способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2);
- готовность применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований (ПК-3);
- способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4);
- способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5);
- способность понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований (ПК-6);
- способность участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме (ПК-7).

*Место дисциплины в структуре общеобразовательной программы.*

Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) относится к вариативной части Блока 2 «Практики» учебного плана по направлению подготовки: 03.03.02 Физика, направленность (профиль): Фундаментальная физика.

*Объем дисциплины – 72 ч / 2 з.е., длительность 1,3 недели, 6 семестр.*

*Содержание дисциплины для занимающихся.*

Производственная практика направлена на получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности и научно-исследовательской работы по избранному направлению подготовки.

Производственная практика проводится на предприятиях, закрепленных приказом по университету и, как правило, имеющих договор с университетом о проведении практик. Также местом проведения практики может быть подразделение университета (кафедра, лаборатория факультета, Вычислительный центр и др.).

Производственная практика проводится в соответствии с графиком Учебного плана.

При прохождении практики студенты приобретают практические профессиональные навыки и опыт непосредственно в организациях и учреждениях на должности, соответствующей профилю образовательной программы, соблюдают трудовую дисциплину и правила техники безопасности, осваивают эффективные методы выполнения работ в рамках производственной деятельности.

*Форма промежуточного контроля: дифференцированный зачет.*

## Аннотация рабочей программы дисциплины Б2.В.02.02 (Пд) Преддипломная практика

### *Планируемые результаты обучения.*

Общекультурные компетенции:

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Общепрофессиональные компетенции:

- способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);
- способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);
- способность получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей (ОПК-9).

Профессиональные компетенции:

- способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2);
- готовность применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований (ПК-3);
- способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4);
- способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5);
- способность понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований (ПК-6);
- способность участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме (ПК-7).

### *Место дисциплины в структуре общеобразовательной программы.*

Производственная практика (преддипломная практика) относится к вариативной части Блока 2 «Практики» учебного плана по направлению подготовки: 03.03.02 Физика, направленность (профиль): Фундаментальная физика.

*Объем дисциплины – 72 ч / 2 з.е., длительность 1,3 недели, 8 семестр.*

*Содержание дисциплины для занимающихся*

Производственная практика направлена на получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности и научно-исследовательской работы по избранному направлению подготовки.

Производственная практика проводится на предприятиях, закрепленных приказом по университету и, как правило, имеющих договор с университетом о проведении практик. Также местом проведения практики может быть подразделение университета (кафедра, лаборатория факультета, Вычислительный центр и др.).

Производственная практика проводится в соответствии с графиком Учебного плана.

При прохождении практики студенты приобретают практические профессиональные навыки и опыт непосредственно в организациях и учреждениях на должности, соответствующей профилю образовательной программы, соблюдают трудовую дисциплину и правила техники безопасности, осваивают эффективные методы выполнения работ в рамках производственной деятельности.

Содержание практики предполагает также уточнение темы выпускной квалификационной работы, сбор материалов для ВКР, проведение исследования, иных видов работ, практическую работу по решению поставленной научным руководителем задачи.

*Форма промежуточного контроля:* дифференцированный зачет.

## Аннотация рабочей программы дисциплины Б2.В.02.03(Н) Научно-исследовательская работа

### *Планируемые результаты обучения.*

Общепрофессиональные компетенции:

- способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);
- способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);
- способность получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей (ОПК-9).

Профессиональные компетенции:

- способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2);
- готовность применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований (ПК-3);
- способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4);
- способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5);
- способность понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований (ПК-6);
- способность участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме (ПК-7).

### *Место дисциплины в структуре общеобразовательной программы.*

Производственная практика (преддипломная практика) относится к вариативной части Блока 2 «Практики» учебного плана по направлению подготовки: 03.03.02 Физика, направленность (профиль): Фундаментальная физика.

*Объем дисциплины – 72 ч / 2 з.е., длительность 1,3 недели, 8 семестр.*

### *Содержание дисциплины для занимающихся.*

Производственная практика направлена на получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности и научно-исследовательской работы по избранному направлению подготовки.

Производственная практика проводится на предприятиях, закрепленных приказом по университету и, как правило, имеющих договор с университетом о проведении практик. Также местом проведения практики может быть подразделение университета (кафедра, лаборатория факультета, Вычислительный центр и др.).

Производственная практика проводится в соответствии с графиком Учебного плана.

При прохождении практики студенты приобретают практические профессиональные навыки и опыт непосредственно в организациях и учреждениях на должности, соответствующей профилю образовательной программы, соблюдают трудовую дисциплину и правила техники безопасности, осваивают эффективные методы выполнения работ в рамках производственной деятельности.

Содержание практики предполагает также уточнение темы выпускной квалификационной работы, сбор материалов для ВКР, проведение исследования, иных видов работ, практическую работу по решению поставленной научным руководителем задачи.

*Форма промежуточного контроля: дифференцированный зачет.*

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б2.В.02.04(П) Педагогическая практика**

*Планируемые результаты обучения.*

Общекультурные компетенции:

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Общепрофессиональные компетенции:

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

Профессиональные компетенции:

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

*Место дисциплины в структуре общеобразовательной программы.*

Производственная практика (педагогическая практика) относится к вариативной части Блока 2 «Практики» учебного плана по направлению подготовки: 03.03.02 Физика, направленность (профиль): Фундаментальная физика.

*Объем дисциплины – 72 ч / 2 з.е., длительность 1,3 недели.*

*Содержание дисциплины для занимающихся.*

Производственная практика направлена на получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности и научно-исследовательской работы по избранному направлению подготовки.

Производственная практика (педагогическая) проводится в образовательных организациях, закрепленных приказом по университету и, как правило, имеющих договор с университетом о проведении практик (в основном – школы, лицеи, гимназии). Также местом проведения практики может быть подразделение университета (кафедра).

Производственная практика проводится в соответствии с графиком Учебного плана.

При прохождении практики студенты приобретают практические профессиональные навыки и опыт непосредственно в организациях и учреждениях на должности, соответствующей профилю образовательной программы, соблюдают трудовую дисциплину и правила техники безопасности, осваивают эффективные методы выполнения работ в рамках производственной деятельности.

*Форма промежуточного контроля: дифференцированный зачет.*