

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Российский государственный гуманитарный университет»  
(ФГБОУ ВО «РГГУ»)**

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И БЕЗОПАСНОСТИ  
Кафедра комплексной защиты информации

## **ФИЗИКА**

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**10.03.01 Информационная безопасность**

*Код и наименование направления подготовки/специальности*

**«Организация и технологии защиты информации  
(по отрасли или в сфере профессиональной деятельности)»,**

*Наименование направленности (профиля)/ специализации*

Уровень высшего образования: *бакалавриат*

Форма обучения: *очная*

РПД адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями  
здоровья и инвалидов

Москва 2024

ФИЗИКА

Рабочая программа дисциплины

Составитель(и):

*Кандидат физико-математических наук, доцент кафедры КЗИ В.И. Гришачев*

.....

*Ответственный редактор*

*Кандидат технических наук, доцент, и.о. зав. кафедрой КЗИ Д.А. Митюшин*

.....

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры

№ 8 от 14.03.2024 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка .....	4
<b>1.1. Цель и задачи дисциплины</b> .....	4
<b>1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций</b> .....	4
<b>1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы</b> .....	5
2. Структура дисциплины .....	6
3. Содержание дисциплины .....	6
4. Образовательные технологии .....	10
5. Оценка планируемых результатов обучения .....	12
<b>5.1 Система оценивания</b> .....	12
<b>5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине</b> .....	12
<b>5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине</b> .....	13
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	19
<b>6.1 Список источников и литературы</b> .....	19
<b>6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b> .....	21
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	21
8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов .....	24
9. Методические материалы .....	25
<b>9.1 Планы практических занятий</b> .....	25
<b>9.2 Методические рекомендации по подготовке письменных работ</b> .....	29
<b>9.3 Иные материалы</b> .....	29
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины .....	31

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Цель и задачи дисциплины

*Цель дисциплины:* помочь освоению современной физической картины мира и методов научного познания природы, формирование навыков использования физического аппарата в профессиональной деятельности.

*Задачи дисциплины:*

- ознакомить с физическими законами, лежащими в основе процессов кодирования информации в сигналах, способах хранения, обработки, хранения, передачи и приема сигналов;
- обучить методам подхода к решению физических задач;
- привить навыки планирования, выполнения и обработки результатов физического эксперимента;
- ознакомить с физическими моделями и принципами работы технических устройств;
- дать навыки использования современных информационных технологий для поиска, приобретения и переработки информации физического содержания и оценки ее достоверности.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
УК-2 <i>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</i>	УК-2.1 <i>Анализирует имеющиеся ресурсы и ограничения, оценивает и выбирает оптимальные способы решения поставленных задач</i>	Знать: <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия, законы и модели механики;</li> <li>– основные понятия, законы и модели электричества и магнетизма;</li> <li>– основные понятия, законы и модели теории колебаний и волн, оптики;</li> </ul> особенности физических эффектов и явлений, используемых для обеспечения информационной безопасности;
	УК-2.2 <i>Способен использовать знания о важнейших нормах, институтах и отраслях действующего российского права для определения круга задач и оптимальных способов их решения</i>	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять физический подход при решении практических задач;</li> <li>– применять полученные знания при освоении последующих базовых дисциплин, спецкурсов</li> <li>– применять полученные при решении практических задач организации защиты информации на объектах;</li> </ul> Владеть: <ul style="list-style-type: none"> <li>– физической терминологией, физическими понятиями и теориями, используе-</li> </ul>

		<p>мыми в защите информации;</p> <p>навыками проведения физического эксперимента и обработки его результатов</p>
<p><i>ОПК-4</i> Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><i>ОПК-4.1</i> Знает основополагающие принципы механики, термодинамики, молекулярной физики, квантовой физики; положения электричества и магнетизма, колебаний и оптики</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия, законы и модели механики;</li> <li>– основные понятия, законы и модели электричества и магнетизма;</li> <li>– основные понятия, законы и модели теории колебаний и волн, оптики;</li> <li>– особенности физических эффектов и явлений, используемых для обеспечения информационной безопасности;</li> </ul>
	<p><i>ОПК-4.2</i> Умеет делать выводы и формулировать их в виде отчета о проделанной исследовательской работе</p>	<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять физический подход при решении практических задач;</li> <li>– применять полученные знания при освоении последующих базовых дисциплин, спецкурсов</li> <li>– применять полученные при решении практических задач организации защиты информации на объектах;</li> </ul>
	<p><i>ОПК-4.3</i> Владеет методами расчета</p>	<p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– физической терминологией, физическими понятиями и теориями, используемыми в защите информации;</li> </ul> <p>навыками проведения физического эксперимента и обработки его результатов.</p>
<p><i>ОПК-11</i> Способен проводить эксперименты по заданной методике и обработку их результатов</p>	<p><i>ОПК-11.1</i> Знает стандартные вероятностно-статистические методы анализа экспериментальных данных</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия, законы и модели механики; основные понятия, законы и модели электричества и магнетизма;</li> <li>– основные понятия, законы и модели теории колебаний и волн, оптики;</li> </ul>

		– особенности физических эффектов и явлений, используемых для обеспечения информационной безопасности;
	ОПК-11.2 Умеет строить стандартные процедуры принятия решений, на основе имеющихся экспериментальных данных	Уметь: – применять физический подход при решении практических задач; – применять полученные знания при освоении последующих базовых дисциплин, спецкурсов – применять полученные при решении практических задач организации защиты информации на объектах;
	ОПК-11.3 Владеет навыками по проведению эксперимента по заданной методике с составлением итогового документа	Владеть: физической терминологией, физическими понятиями и теориями, используемыми в защите информации; навыками проведения физического эксперимента и обработки его результатов.

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» относится к обязательной части блока дисциплин учебного плана. Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения общеобразовательных дисциплин, полученных в средней школе. В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения всех естественнонаучных дисциплин и прохождения практик технического профиля, в частности Электротехники, Электроники и схемотехники, Физических основ защиты информации, Технической защиты информации, Технические средства охраны и других дисциплин.

### 2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 академических часов.

#### Структура дисциплины для очной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
2	Лекции	28
2	Лабораторные работы	28
3	Лекции	32
3	Лабораторные работы	40
3	Промежуточная аттестация	18

Всего:	178
--------	-----

Объем дисциплины в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 142 академических часов, из них во 2 семестре 52 академических часов и в 3 семестре 90 академических часов.

### 3. Содержание дисциплины

#### 2 семестр

##### *Тема 1. Принципы физики*

###### 1.1. Принципы физического описания природы.

- Объект и предмет физики, логика физики., Физические модели в описании материи. Материя и формы её существования. Движение материи, процессы и явления

###### 1.2. Концепция пространства-времени

- Пространство-время. Геометрия пространства-времени. Описание движения материи

###### 1.3. Физические величины

- Физическая величина и её виды. Поле физической величины. Измерение скалярных физических величин. Обработка результатов измерений.

###### 1.4. Математические операции физики

- Математические операции и их физический смысл. Основные теоремы поля физической величины. Основные уравнения математической физики

###### 1.5. Взаимодействие, движение, структура материи

- Понятие взаимодействия. Полевая теория взаимодействия. Простейшие виды движения материи. Структура вещества материи

##### *Тема 2. Механика*

###### 2.1. Кинематика твердого тела

- Механика: цели, задачи, понятия. Кинематика материальной точки. Кинематика твердого тела. Степени свободы движения.

###### 2.2. Динамика твердого тела

- Динамика: задачи и понятия. Динамика поступательного движения. Динамика вращательного движения. Динамика системы тел.

###### 2.3. Законы сохранения в механике

- Инварианты пространства-времени. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения энергии. Законы сохранения в задачах механики

###### 2.4. Механика текучих сплошных сред

- Текучие сплошные среды. Течение идеальной жидкости. Течение неидеальной жидкости. Течение реальных жидкостей.

##### *Тема 3. Молекулярная физика и термодинамика*

###### 3.1. Молекулярная физика

- Модель сплошной среды. Молекулярно-кинетическая теория. Температура. Давление в газах. Броуновское движение. Распределение молекул по скоростям. Длина свободного пробега. Барометрическая формула. Явления переноса. Теплопроводность и диффузия. Фазовые состояния вещества.

###### 3.2. Термодинамика

- Предмет термодинамики. Теплота и работа. I начало термодинамики. Внутренняя энергия. Термодинамические процессы. II начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Циклические процессы. Энтропия. Термодинамические параметры.

### 3.3. Статистическая физика

- Статистический метод. Классические статистические распределения. Каноническое распределение Гиббса. Распределение Больцмана. Квантовые статистические распределения. Распределение Бозе-Эйнштейна. Распределение Ферми-Дирака. Сравнение распределений. Энтропия и вероятность.

## 3 семестр

### *Тема 4. Электричество и магнетизм*

#### 4.1. Электростатика.

- Электрический заряд тел, дискретность заряда, закон сохранения. Электростатическое поле, силовые линии. Электростатические поля систем точечных зарядов и заряженных тел. “Свободные” и связанные заряды. Проводник в электростатическом поле. Граничные условия на поверхности. Поле внутри проводника. Электростатическое экранирование. Электрический диполь во внешнем электрическом поле. Электрическая поляризация диэлектрика. Вектор поляризации  $P$ , диэлектрическая проницаемость, вектор электрической индукции (смещения)  $D$ . Поле в диэлектрике. Электрическая емкость заряженных тел. Конденсаторы, их разновидности и области применения. Энергия поля в конденсаторе. Плотность энергии электрического поля.

#### 4.2. Постоянный электрический ток.

- Электрический ток, условия возникновения и его характеристики. Электрическая цепь постоянного тока. Электропроводность проводников и ее зависимость от температуры. Понятие о сверхпроводимости. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. КПД источника ЭДС в цепи. Предельная сила тока в проводе. Цепи заземлений, принципы устройства и эффективность. Электрический ток в газах, основные разновидности и области применения. Законы электрического тока в жидких проводниках. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Электровакуумные приборы. Электронно-лучевая трубка. Понятие о зонной теории электропроводности. Полупроводники их электропроводность. Электронно-дырочный переход и его свойства. Термоэлектрические явления в проводниках и полупроводниках и их техническое применение.

#### 4.3. Магнитное поле в вакууме.

- Магнитные силовые поля. Вектор индукции  $B$ . Магнитные поля проводов с током. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное взаимодействие токов, закон Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электростатических и магнитных полях. Принципы работы циклических ускорителей. Эффект Холла и его практическая значимость. Контур с током в магнитном поле, момент силы. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Магнитный поток. Циркуляция вектора  $B$  по замкнутому контуру в вакууме. Поле тороида и соленоида.

#### 4.4. Явления электромагнитной индукции.

- Закон Фарадея, правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Экстратоки замыкания и размыкания цепей. Явление взаимной индукции. Трансформатор и его характеристики. Энергия магнитного поля проводников с током. Плотность энергии магнитного поля.

#### 4.5. Магнитное поле в веществе.

- Намагничивание вещества. Магнитная восприимчивость и проницаемость. Векторы намагниченности и напряженности магнитного поля. Магнитные моменты атомов. Диа- и парамагнетика. Магнитные домены и их особенности. Ферромагнетика и ферриты. Процесс намагничивания ферромагнетика, петля гистерезиса. Температуры Кюри и Нееля. Магнитное экранирование.



#### 4.6. Электромагнитное поле.

- Основы теории Максвелла по обобщению экспериментальных законов электромагнетизма: вихревое электрическое поле, ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах и их физический смысл. Взаимные превращения электрических и магнитных полей. Электромагнитное поле - форма материи.

### **Тема 5. Колебания**

#### 5.1. Кинематика колебаний.

- Общие характеристики колебаний: период, амплитуда, частота, фаза. Классификация колебаний. Гармонические колебания. Теорема Фурье. Фазовая плоскость, векторные диаграммы. Сложение однонаправленных и взаимоперпендикулярных гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу. Комплексная форма представления колебаний.

#### 5.2. Свободные колебания.

- Колеблющиеся системы (осцилляторы) и их основные необходимые элементы. Условия возникновения и существования колебаний. Гармонический осциллятор. Дифференциальные уравнения собственных колебаний в гармоническом механическом и электрическом осцилляторах и основные параметры описания в них колебательных процессов. Свободные колебания реальных систем. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Амплитуда, частота и фаза затухающих колебаний. Характеристики затухания, их физический смысл. Критическое затухание, аperiодический процесс. Колебания реальных осцилляторов с малой амплитудой.

#### 5.3. Вынужденные колебания.

- Возникновение и установление вынужденных колебаний. Дифференциальные уравнения вынужденных механических и электрических колебаний и их решение. Частотная зависимость амплитуды и фазы вынужденных колебаний. Активные и реактивные сопротивления. Явления резонанса в механических системах, их значимость в технике. Резонансные явления в последовательном и параллельном электрических контурах. Электромеханические аналогии.

#### 5.4. Цепи переменного тока.

- Основные элементы цепи переменного тока. Физический смысл реактивных сопротивлений. Фазовые соотношения напряжений и токов на реактивных и активных сопротивлениях. Полное сопротивление (импеданс) цепи переменного тока. Условие квазистационарности. Аналоги законов Ома и Джоуля-Ленца для цепей переменного тока.

### **Тема 6. Волны**

#### 6.1. Общие характеристики волн.

- Плоская синусоидальная волна. Уравнение бегущей волны. Длина волны, фазовая скорость, волновое число. Скалярные и векторные волны. Поляризация волн. Связь линейной и циркулярной поляризации. Волновое уравнение и его решение. Реальные сигналы, волновой пакет. Групповая скорость. Дисперсия. Энергия волны, вектор Умова-Пойнтинга. Неплоские волны, рассеяние энергии. Эффект Доплера. Принцип Гюйгенса. Плоская волна на границе раздела сред. Закон отражения-преломления, анализ предельных явлений. Коэффициенты отражения и прохождения. Отражение и преломление волн как физический процесс.

#### 6.2. Интерференция.

- Когерентность. Условия максимума и минимума при сложении волн. Возникновение стоячих волн. Настроенные резонаторы и их практическая значимость. Интерференция от двух источников и в тонких пленках, практическая значимость.

#### 6.3. Дифракция.

- Явление дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля и его применение. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на щели и круглом отверстии. Разрешающая способность зрачка. Плоская и пространственная дифракционные решетки, их применение.
- 6.4. Понятия о голографии.
  - Сущность и преимущества голографической регистрации информации об объекте. Принципы получения голограмм и воспроизведения изображения. Области применения голографии. Голографическая память ЭВМ.
- 6.5. Свет и оптические системы.
  - Белый свет и его спектр. Отражательная и поглощательная способность материалов, цвета тел. Световоды и их практическая значимость. Основные фотометрические величины и единицы их измерения. Получение изображения светящихся объектов. Оптические системы и приборы. Абберации и их коррекция. Разрешающая способность объектива. Поляризаторы и поляроиды, Законы Брюстера и Малюса. Понятие об искусственной оптической анизотропии.
- 6.5. Природа света.
  - Тепловое излучение. «Ультрафиолетовая катастрофа». Формула Планка. Излучение «порциями», квантами. Фотоэлектрический эффект. Поглощение квантами. Опыт Боте. Распространение квантами.

## **Тема 7. Физика микромира**

### 7.1. Введение в физику микромира

- Стандартная Модель. Кварки и лептоны. Понятие спина. Бозоны и фермионы. Понятие конфайнмента. Типы взаимодействий. «Элементарные» частицы: барионы и мезоны (адроны). Античастицы. Особенности и закономерности поведения «элементарных» частиц: нестабильность, сохранение лептонного и барионного числа, тождественность частиц, принцип Паули, принцип неопределенности. Взаимодействие частиц. Переносчики взаимодействия: глюоны, гамма-кванты, W, Z-бозоны. Виртуальные частицы.

### 7.2. Ядерная физика

- Простейшая модель ядра: плотно упакованные «шарики-нуклоны». Численные характеристики и термины. Размер и спин ядра. Масса и энергия связи ядра. Стабильные и нестабильные ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции. Сечение взаимодействия. Ядерная энергия. Цепная реакция деления: неуправляемая (А-бомба) и управляемая (ядерный реактор). Термоядерные реакции (синтез).

### 7.3. Строение атома.

- Квантовые числа атома и связанные с ними физические величины. Построение электронных оболочек атома. Излучение и поглощение фотонов атомов. Дискретность спектров излучения и поглощения. Причины «размытия» спектральных линий. Лазеры. Инверсная заселенность, «накачка». Метастабильные состояния. Усиление излучения при переходе электронов из метастабильных состояний за счет того, что фотоны являются бозонами.

### 7.4. Основы квантовой механики.

- Состояния и амплитуды вероятностей. Полнота описания в микромире. Принцип суперпозиции состояний. Базисные состояния. Возможность существования множества базисов. Наблюдение (измерение) объекта как процесс реализации объекта в одном из его базисных состояний.

### 7.5. Понятие фотона

- Поляризационные состояния фотона. Спин фотона и его поляризация. «Парадокс» Эйнштейна-Розена-Подольского.

### 7.6. Описание квантового состояния систем

- Пси-функция и Уравнение Шредингера. Операторы. Примеры решений уравнения Шредингера. Туннельный эффект.

### 7.7. Квантовая криптография

- «Квантовая криптография» - квантовая передача ключа. Q-бит. Протокол передачи ключа. Схема установки для квантовой передачи ключа.
- 7.8. Взаимодействие элементарных частиц с веществом.
  - Ионизационные потери заряженных частиц при прохождении через вещество. Радиационные потери. Взаимодействие частиц высоких энергий с веществом. Ядерный и электромагнитные каскады.
- 7.9. Элементы дозиметрии.
  - Активность. Экспозиционная и поглощенная дозы. Биологический эквивалент поглощенной дозы. Коэффициент качества. Единицы измерения (Беккерель, Грэй, Зиверт).

#### 4. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебной работы	Образовательные технологии
1	2	3	4
<b>1 курс 2 семестр для всех профилей подготовки</b>			
1.	Принципы физики	Лекция 1-4. 2 семестр	Лекция с использованием компьютерной презентации в виде слайдов с использованием видеоматериалов для демонстрации физических процессов
		Лабораторные работы 1.1, 1.2, 1.3,	Выполнение лабораторной работы в физическом практикуме
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
2.	Механика	Лекция 6-9. 2 семестр	Лекция с использованием компьютерной презентации в виде слайдов с использованием видеоматериалов для демонстрации физических процессов
		Лабораторные работы 1.4, 1.5, 1.6, 2.1,	Выполнение лабораторной работы в физическом практикуме
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
3.	Молекулярная физика и термодинамика	Лекция 10-12. 2 семестр	Лекция с использованием компьютерной презентации в виде слайдов с использованием видеоматериалов для демонстрации физических процессов
		Лабораторные работы 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6	Выполнение лабораторной работы в физическом практикуме
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
<b>2 курс 3 семестр для всех профилей подготовки</b>			
4.	Электричество и магнетизм	Лекция 13-19. 3 семестр	Лекция с использованием компьютерной презентации в виде слайдов с использованием видеоматериалов для демонстрации физических процессов
		Лабораторные работы 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6	Выполнение лабораторной работы в физическом практикуме
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий

		<i>работа</i>	<i>посредством электронной почты</i>
5.	<i>Колебания</i>	<i>Лекция 20-22. 3 семестр</i>	<i>Лекция с использованием компьютерной презентации в виде слайдов с использованием видеоматериалов для демонстрации физических процессов</i>
		<i>Лабораторные работы 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6</i>	<i>Выполнение лабораторной работы в физическом практикуме</i>
		<i>Самостоятельная работа</i>	<i>Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты</i>
6.	<i>Волны</i>	<i>Лекция 23-26. 2 семестр</i>	<i>Лекция с использованием компьютерной презентации в виде слайдов с использованием видеоматериалов для демонстрации физических процессов</i>
		<i>Лабораторные работы 13.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5</i>	<i>Выполнение лабораторной работы в физическом практикуме</i>
		<i>Самостоятельная работа</i>	<i>Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты</i>
7.	<i>Физика микромира</i>	<i>Лекция 27-32. 3 семестр</i>	<i>Лекция с использованием компьютерной презентации в виде слайдов с использованием видеоматериалов для демонстрации физических процессов</i>
		<i>Лабораторные работы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5</i>	<i>Выполнение лабораторной работы в физическом практикуме</i>
		<i>Самостоятельная работа</i>	<i>Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты</i>

Лекционный курс строится на основе компьютерной презентации в виде слайдов с использованием видеоматериалов для демонстрации физических процессов. Основой для получения практических навыков и знаний по изучаемым физическим явлениям являются лабораторные работы физического практикума и семинарские занятия по темам лекций.

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

## 5. Оценка планируемых результатов обучения

### 5.1 Система оценивания

<b>Форма контроля</b>	<b>Макс. количество баллов</b>	
	<b>За одну работу</b>	<b>Всего</b>

Текущий контроль:		
- опрос для допуска к выполнению лабораторной работы	3 балла	18 баллов
- выполнение лабораторной работы	2 балла	12 баллов
- защита лабораторной работы	5 баллов	30 баллов
Промежуточная аттестация – 2 семестр – экзамен; 3 семестр - экзамен итоговые контрольные работы	20 баллов	20 баллов
опрос по теоретическому материалу	20 баллов	20 баллов
<b>Итого за семестр</b>		<b>100 баллов</b>

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
95 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	хорошо		C
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55		E	
20 – 49	неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 19			F

## 5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ А, В	отлично/ зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>
82-68/ С	хорошо/ зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и, по существу, излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
67-50/ D, E	удовлетворительно/ зачтено	Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».
49-0/ F, FX	неудовлетворительно/ не зачтено	Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

### 5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

*Промежуточная аттестация (примерные практические задания к экзамену) – проверка сформированности компетенций – УК-2, ОПК-4, ОПК-11.*

#### ФИЗИКА МЕХАНИКА

#### Контрольная работа №1

##### Вариант

1. Точка движется по кривой с постоянным тангенциальным ускорением  $a_t=0.5$  м/сек<sup>2</sup>. Определить полное ускорение  $a$  точки на участке кривой с радиусом  $R=3$  м, если скорость точки равна  $V=2$  м/сек.
2. Шайба после удара клюшкой двинулась по льду в течении  $t=5$  с, пройдя расстояние  $l=20$  м до остановки. Найти коэффициент трения  $\eta$  между шайбой и льдом.
3. Сплошной цилиндр радиусом  $R$  скатывается без начальной скорости с наклонной плоскости с углом  $\alpha$  и длиной  $l$ . Найти его скорость  $V$  в конце наклонной плоскости.

#### ФИЗИКА ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

#### Контрольная работа №2

##### Вариант

1. Большая плоская пластина толщиной  $d=1$  см несет заряд, равномерно распределенный по объему с объемной плотностью  $\rho=100$  нКл/м<sup>3</sup>. Найти напряженность  $E$  электрического поля вблизи центральной части пластины вне её, на малом расстоянии от поверхности.
2. Внутри полой тонкостенной сферы радиусом  $R$  находится сфера меньшим радиусом  $r$ . На большой сфере находится заряд  $Q$ , на малой сфере заряд  $-Q$ . Найти потенциалы сфер  $U_R$  и  $U_r$ .

3. Полезная мощность  $N$ , выделяемая во внешней части цепи, достигает наибольшего значения 5 Вт при силе тока  $I=5$  А. Найти внутреннее сопротивление  $r$  и ЭДС  $E$  источника.

**ФИЗИКА**  
**ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ**

**Контрольная работа №3**

**Вариант**

1. Напряженность  $H_0$  магнитного поля в центре кругового витка  $R=8$  см равна 30 А/м. Определить напряженность  $H_1$  поля витка в точке, расположенной на расстоянии  $d=6$  см от центра витка.
2. Электрон движется по окружности в однородном магнитном поле напряженностью  $H=10$  кА/м. Вычислить период  $T$  вращения электрона. Масса и заряд электрона равны  $m_e=9.1082 \cdot 10^{-31}$  кг и  $e=1.6021 \cdot 10^{-19}$  Кл, соответственно.
3. Металлическое кольцо радиусом  $R=4.8$  см расположено в магнитном поле с индукцией  $B=0.012$  Тл перпендикулярно к линиям магнитной индукции. На его удаление из поля затрачивается  $t=0.025$  с. Какая средняя ЭДС  $E$  возникает при этом в кольце?

**ФИЗИКА**  
**КОЛЕБАНИЯ**

**Контрольная работа №4**

**Вариант**

1. Начальная фаза  $\varphi_0$  гармонического колебания равна нулю. Через какую долю  $\eta$  периода скорость  $V$  точки будет равна половине её максимальной скорости  $0.5 \cdot V_{\max}$ .
2. Амплитуда затухающих колебаний маятника за время  $t_1=5$  мин уменьшилось в два раза ( $\eta_1=2$ ). За какое время  $t_2$ , считая от начального момента, амплитуда уменьшится в восемь раз ( $\eta_2=8$ )?
3. Колебательный контур состоит из конденсатора ёмкостью  $C=7$  мкФ и катушки индуктивностью  $L=0.23$  Гн с сопротивлением  $R=40$  Ом. Конденсатор заряжен количеством электричества  $q=5.6 \cdot 10^{-4}$  Кл. Найти: 1) Период колебаний контура  $T$ ; 2) Логарифмический декремент затухания колебаний  $\Theta$ ; 3) Уравнение зависимости изменения разности потенциалов  $U$  на обкладках конденсатора от времени  $t$ .

**ФИЗИКА**  
**ВОЛНЫ**

**Контрольная работа №4**

**Вариант**

1. Какую разность фаз  $\Delta\varphi$  будут иметь колебания двух точек, находящихся на расстоянии  $L_1=10$  м и  $L_2=16$  м от источника колебаний. Период колебаний  $T=0.04$  сек и скорость распространения колебаний  $V=300$  м/сек.
2. Плоская световая волна длины  $\lambda$  в вакууме падает по нормали на прозрачную пластину с показателем преломления  $n$ . При каких толщинах  $d$  пластинки отраженная волна будет иметь а) максимальную, б) минимальную интенсивность  $I$ .
3. С какой скоростью навстречу друг другу двигаются два поезда, если сигнал частотой  $\nu_0=1.5$  кГц, издаваемый одним из поездов, воспринимается на другом с частотой  $\nu_1=2$  кГц. Скорость звука в воздухе  $c=330$  м/с. Скорости  $V_1=V_2=V$  поездов одинаковы.

**ФИЗИКА**  
**ФОТОМЕТРИЯ**

**Контрольная работа №5**

**Вариант**

1. На высоте  $h=3$  м над землей и на расстоянии  $r=4$  м от стены висит лампа силой света  $I=100$  кд. Определить освещенность  $E_1$  стены и  $E_2$  горизонтальной поверхности земли у линии их пересечения.
2. Мощность излучения абсолютно черного тела равна  $W=34$  кВт. Найти температуру  $T$  этого тела, зная, что площадь поверхности тела равна  $S=0.6$  м<sup>2</sup>.

**ФИЗИКА**  
**ФИЗИКА МИКРОМИРА**

**Контрольная работа №6**

**Вариант**

1. Понятия изотопа и изобара.
2. Постоянная распада  $\lambda$  рубидия-89 равна  $7.7 \cdot 10^{-4}$  сек. Определить время  $t$  за которое распадется 99% изотопа.
3. Известно, что максимальная допустимая доза для человека составляет  $D_0=10$  р. Оценить время  $t$ , в течение которого человек может находиться на зараженной местности с уровнем радиации  $R=1000$  мкр/час.
4. При измерении периода полураспада короткоживущего радиоактивного вещества использован счетчик импульсов. В течение  $\tau=1$  мин было насчитано  $N_1=250$  импульсов, а спустя  $t=1$  час после начала первого измерения –  $v_2=92$  имп/мин. Определить постоянную радиоактивного распада  $\lambda$  и период полураспада  $T_{1/2}$ .
5. Определить энергию фотона  $E$ , испускаемого при переходе электрона с третьего энергетического уровня на второй, воспользовавшись обобщенной формулой Бальмера.

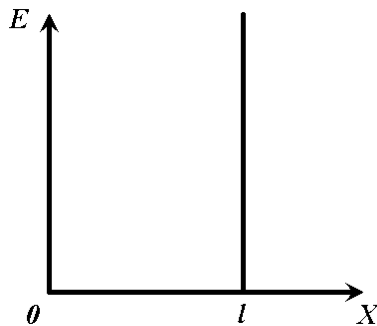
**ФИЗИКА**  
**КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА**

**Контрольная работа №7**

**Вариант**

В прямоугольной потенциальной яме с бесконечными стенками шириной  $l$ , как показано на рисунке, находится частица массы  $m$ , состояние которой при  $t=0$  представляется волновой функцией

$$\psi = C \left[ a_1 \sin\left(q_1 \pi \frac{x}{l}\right) + a_2 \sin\left(q_2 \pi \frac{x}{l}\right) + a_3 \sin\left(q_3 \pi \frac{x}{l}\right) \right]$$



здесь коэффициенты

$$a_1=2a_2=3a_3=a;$$

$$q_1=q, q_2=|a+q|, q_3=|a-q|,$$

ширина потенциальной ямы

$$l=0.5 \text{ \AA} = 5 \cdot 10^{-11} \text{ м},$$

масса частицы

$$m=1 \cdot 10^{-30} \text{ кг}$$

Значения коэффициентов  $a=$  \_\_\_\_\_  $q=$  \_\_\_\_\_

Требуется:

1. записать нормированную стационарную волновую функцию  $\psi(x)$ , вычислив нормировочный множитель  $C$ ;
2. определить значение энергий –  $E_1, E_2, E_3$ , которые могут быть получены при её измерении, и главные квантовые числа –  $n_1, n_2, n_3$ , им соответствующие;
3. записать зависимость волновой функции, определяющей состояние частицы, от времени  $\Psi(t)$ ;
4. определить вероятности  $P_1, P_2, P_3$  появления каждого из возможных состояний, определяемых волновой функцией;



5. определить среднее значение энергии  $\langle E \rangle$  в состоянии, задаваемом волновой функцией;
6. построить график распределения вероятности обнаружения частицы в яме от координаты –  $P(x)$ .

**Примерные тестовые задания проверка сформированности компетенций –  
УК-2, ОПК-4, ОПК-11.**

### ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

01. Сила электростатического взаимодействия двух электрически заряженных точечных частиц:  
 +прямо пропорциональна произведению электрических зарядов и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними;  
 -прямо пропорциональна квадрату расстояния между ними и обратно пропорциональна квадратам электрических зарядов;  
 -прямо пропорциональна расстоянию между ними и обратно пропорциональна произведению электрических зарядов;  
 -прямо пропорциональна произведению электрических зарядов и квадрату расстояния между ними;

02. Напряженности двух взаимно перпендикулярных в данной точке электрических полей равны 30 В/м и 40 В/м, тогда общая напряженность электрического поля в точке равна:  
 -10 В/м;  
 +50 В/м;  
 -70 В/м;  
 -80 В/м;

03. Напряженности двух противоположно направленных в данной точке электрических полей равны 30 В/м и 40 В/м, тогда общая напряженность электрического поля в точке равна:  
 +10 В/м;  
 -50 В/м;  
 -70 В/м;  
 -80 В/м;

### КОЛЕБАНИЯ и ВОЛНЫ

01. Локализованные в пространстве повторяющиеся во времени неоднородные движения называются:  
 +колебаниями;  
 -периодическим движением;  
 -непериодическим движением;  
 -движением по кругу;

02. Движение в колебательной системе без внешнего воздействия только под действием только внутренних сил называются:  
 -вынужденными колебаниями;  
 +собственными колебаниями;  
 -затухающими колебаниями;  
 -движением по кругу;

03. Движение в колебательной системе при наличии внутренних сил трения называются:  
 -вынужденными колебаниями;  
 -собственными колебаниями;

- +затухающими колебаниями;
- движением по кругу;

**Промежуточная аттестация (примерные вопросы к экзамену) –  
проверка сформированности компетенций – УК-2, ОПК-4, ОПК-11**

**Устный опрос**

**Устный опрос** – это средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объёма знаний, обучающегося по определённому разделу, теме, проблеме и т.п.

**Перечень устных вопросов для проверки знаний**

**МЕХАНИКА**

1. Кинематика твердого тела: поступательное и вращательное движение.
2. Динамика твердого тела: законы Ньютона, вращательное движение.
3. Понятие силы, природа сил и их характеристика.
4. Работа и энергия.
5. Законы сохранения.
6. Механика жидкого состояния.
7. Атомно-молекулярное строение вещества.
8. Основные понятия молекулярно-кинетической теории.
9. Распределение молекул по скоростям в газах.
10. Барометрическая формула.
11. Явления переноса.
12. Термодинамическая система. Первое начало термодинамики.
13. Теплоемкость. Адиабатический процесс.
14. Обратимые и необратимые процессы

**ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ**

15. Электрическое взаимодействие, напряженность электрического поля, принцип суперпозиции полей.
16. Потенциал электрического поля, работа и энергия электрического поля, эквипотенциальные поверхности, связь напряженности потенциала.
17. Теорема Остроградского-Гаусса, поток вектора напряженности, электрические поля некоторых тел.
18. Проводники в электрическом поле, электрическое поле вблизи поверхности.
19. Электростатическое экранирование внутренних и внешних электрических полей.
20. Диэлектрики в электрическом поле, связанные заряды, электрические диполи, поляризация вещества.
21. Силовые линии напряженности и индукции электрического поля в объеме и на поверхности тел.
22. Электроемкость проводников, конденсаторы.
23. Потенциал заряженных тел. Плотность энергии электрического поля.
24. Постоянный электрический ток.
25. Законы Ома.
26. Электрическое сопротивление. Зависимость от температуры
27. Выделение тепла в цепях постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.
28. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный газовый разряд.
29. Электрический ток в жидких проводниках. Законы электролиза.
30. Электрический ток в вакууме. Образование носителей заряда. Вакуумный диод.
31. Магнитное поле и его характеристики.
32. Способы создания магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа.
33. Закон полного тока.

34. Магнитное взаимодействие токов. Сила Ампера. Рамка с током в магнитном поле.
35. Сила Лоренца.
36. Эффект Холла.
37. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Вихревые индукционные токи.
38. Явление самоиндукции.
39. Индуктивность простейших систем: соленоид, коаксиальный кабель, двухпроводная линия.
40. Явления, связанные с самоиндукцией: замыкание и размыкание цепи.
41. Энергия магнитного поля.
42. Магнитные свойства вещества: магнитные свойства атома, намагничивание вещества, диамагнетика, парамагнетика, ферромагнетика, петля гистерезиса.

## КОЛЕБАНИЯ

43. Периодическое движение и его характеристики: амплитуда, частота, фаза.
44. Гармонические осцилляторы, собственные колебания.
45. Сложение гармонических однонаправленных колебаний, биения.
46. Сложение гармонических взаимноперпендикулярных колебаний, поляризация.
47. Простейшие механические осцилляторы: математический, физический, пружинный и другие маятники.
48. Свободные колебания в реальных средах, затухающие колебания.
49. Характеристики затухающих колебаний и их физический смысл.
50. Вынужденные гармонические колебания, явление резонанса.
51. Электрический колебательный контур: гармонические и затухающие колебания.
52. Резонансные явления в последовательном и параллельном электрических колебательных контурах.
53. Цепь переменного тока и её компоненты. Закон Ома для цепи переменного тока.
54. Работа переменного тока, Закон Джоуля-Ленца для цепи переменного тока.
55. Основные параметры электрических сигналов.

## ВОЛНЫ

56. Понятие и основные характеристики волнового движения.
57. Плоская бегущая гармоническая волна: уравнение, характеристики.
58. Неплоские бегущие волны и их особенности.
59. Продольные и поперечные волн, поляризация поперечных волн.
60. Принцип Гюйгенса, преобразование волн на границе раздела сред.
61. Законы преломления и отражения, полное внутренне отражение, световоды.
62. Интерференция волн, когерентность, условие максимума и минимума.
63. Стоячие волны, резонатор, условия образования, особенности.
64. Голография: запись, считывание, свойства и применение.
65. Дифракция, принцип Гюйгенса-Френеля, метод зон Френеля в дифракции.
66. Дисперсия света, разложение белого света спектр.
67. Разложение белого света в спектр на дифракционной решетке.
68. Разрешающая способность оптических приборов.
69. Структура плоской электромагнитной волны и её параметры.
70. Фотометрические величины: энергетические и световые.
71. Отражательная способность материалов, окрашивание при отражении.
72. Поглощательная способность материалов, закон Бугера, окрашивание при прохождении.
73. Источники оптического излучения.
74. Закономерности теплового излучения.
75. Квантовая гипотеза излучения.
76. Дистанционное измерение температуры.

## ФИЗИКА МИКРОМИРА

77. Корпускулярно-волновой дуализм свойств материи. Соотношение неопределенностей.
78. Квантово-механическое описание микрочастиц.
79. Квантовая криптография
80. Электрон в кулоновском поле, структура атома.
81. Лазеры.
82. Атомное ядро: строение и свойства.
83. Стабильные и нестабильные ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции
84. Источники ионизирующих излучений на Земле и их особенности
85. Характеристика ионизирующих излучений
86. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом
87. Регистрация ионизирующих излучений
88. Воздействие радиоактивных излучений на материалы, в том числе на живые организмы
89. Элементы дозиметрии

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Список источников и литературы

#### Литература

##### Основная

1. Канн, К. Б. Курс общей физики: учебное пособие / К. Б. Канн. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2022. — 368 с. - ISBN 978-5-905554-47-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1094750> (дата обращения: 24.03.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Калашников, Н. П. Руководство по решению задач по физике: Электричество и магнетизм: учебное пособие / Н. П. Калашников, Т. А. Семёнова, В. Ф. Фёдоров. — Москва: НИЯУ МИФИ, 2014. — 424 с. — ISBN 978-5-7262-1989-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103242>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Наслузова, О. И. Физика. Руководство по решению задач: учебное пособие / О. И. Наслузова. — Красноярск: КрасГАУ, 2018. — 132 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130105>— Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Трофимова Т. И. Сборник задач по курсу физики с решениями: учеб. пособие для студентов вузов / Т. И. Трофимова. - Изд. 8-е, перераб. - М.: Высш. шк., 2007. - 589 с.

##### Дополнительная

5. Гладков, С. О. Теоретическая и математическая физика. Сборник задач в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для вузов / С. О. Гладков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 241 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00000-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538945>
6. Гладков, С. О. Теоретическая и математическая физика. Сборник задач в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для вузов / С. О. Гладков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00003-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538998>

7. Никеров, В. А. Физика: учебник и практикум для академического бакалавриата / В. А. Никеров. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 415 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-4820-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/432881>
8. Физика: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / В. А. Ильин, Е. Ю. Бахтина, Н. Б. Виноградова, П. И. Самойленко; под редакцией В. А. Ильина. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 399 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-6343-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/433102>.

### 6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

1. Информационный комплекс РГГУ «Научная библиотека» [Электронный ресурс] / Проект Российского Государственного Гуманитарного Университета – Режим доступа: <https://liber.rsuh.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] / Проект Российского фонда фундаментальных исследований – Режим доступа: <http://elibrary.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
3. «Лекторий Физтеха» [Электронный ресурс] / Проект Московского физико-технического института (Физтеха). – Режим доступа: <http://lectoriy.mipt.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
4. ITMOcourses. [Электронный ресурс] / Онлайн-площадка Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики (ИТМО) – Режим доступа: <https://courses.ifmo.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для материально-технического обеспечения дисциплины необходимо:

- 1) для лекционных занятий - лекционный класс с видеопроектором и компьютером, на котором должно быть установлено следующее ПО

№ п/п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения
1	Foxit PDF reader - ПО для работы с PDF-файлами	Foxit	свободно распространяемое
2	Microsoft Office 2010	Microsoft	лицензионное
3	Windows 7 Pro	Microsoft	лицензионное

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются тематические иллюстрации в формате презентаций PowerPoint.

### Перечень БД и ИСС

№п/п	Наименование
1	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2020 г. Web of Science Scopus
2	Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной подписки в 2020 г. Журналы Cambridge University Press ProQuest Dissertation & Theses Global SAGE Journals Журналы Taylor and Francis
3	Профессиональные полнотекстовые БД

	JSTOR Издания по общественным и гуманитарным наукам Электронная библиотека Grebennikon.ru
4	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант

2) для проведения лабораторных работ - специализированная аудитория (учебная лаборатория), оборудованная техническими средствами для проведения лабораторных работ по части 1

№	Оборудование
ЛР_1.1.	вольтметр типа В7-27А или В7-22, В7-22А, В7-40 и др.; набор резисторов;
ЛР_1.2.	звуковой генератор типа ГЗ-33; кассета с вмонтированными в неё элементами электрической схемы ФПЭ-07/02 (явление гистерезиса); универсальный осциллограф с независимым входом Х типа С1-65А и др.;
ЛР_1.3.	кассета с вмонтированными в неё элементами электрической схемы ФПЭ-06/05 (ток в вакууме) с источником питания; вольтметр типа В7-22А и др.;
ЛР_1.4.	кассета с вмонтированными в неё элементами электрической схемы ФПЭ-03 (удельный заряд электрона) с источником питания; вольтметр типа В7-27;
ЛР_1.5.	кассета с вмонтированными в неё элементами электрической схемы ФПЭ-04 (магнитное поле соленоида) с источником питания; вольтметр типа В7-40;
ЛР_1.6.	кассета с вмонтированными в неё элементами электрической схемы ФПЭ-12/13 (релаксационные колебания) с источником питания; вольтметр В7-22А; осциллограф С1-114/1, или С1-55, или др.;
	магазин сопротивлений и магазин емкостей;

лабораторных работ по части 2

№	Оборудование
ЛР_2.1.	осциллограф типа С1-55 или С1-71, С1-114/1 и др.;
	кассета с вмонтированными в неё элементами электрической схемы ПИ/ФПЭ-09 (преобразователь импульсов) с блоком питания или генератор гармонического и прямоугольного импульсного сигналов низкой частоты типа ГЗ-106;
ЛР_2.2.	два звуковых генератора типа ГЗ-118; универсальный осциллограф с независимым входом Х типа С1-71;
ЛР_2.3.	катушка индуктивности, магазин емкостей; осциллограф типа С1-55 или С1-71 с калибратором, генерирующим прямоугольные импульсы или генератор прямоугольных импульсов звуковой частоты типа ГЗ-106;
ЛР_2.4.	кассета с вмонтированными в неё элементами электрической схемы ФПЭ-10/11 (затухающие колебания); генератор импульсов Г5-54; осциллограф типа С1-114; магазина сопротивления R-327;
ЛР_2.5.	генератор синусоидальных колебаний ГЗ-112;

	кассета с вмонтированными в неё элементами электрической схемы ФПЭ-11/10 (вынужденные колебания); магазин сопротивлений и магазина емкостей; вольтметр ВЗ-38; вольтметр В7-27А;
ЛР_2.6.	генератор синусоидального напряжения типа ГЗ-106, ГЗ-112 и др.; осциллограф С1-93 или С1-114/1; кассета с вмонтированными в неё элементами электрической схемы ФПЭ-09/ПИ (простые линейные цепи) с источником питания;

## лабораторных работ по части 3

№	Оборудование
ЛР_3.1.	специализированная учебная установка для определения скорости звука включающая штатива, на котором закреплен неподвижный источник звука (динамик) и подвижный приемник звука (микрофон) и звуковой генератор; осциллограф для наблюдения петли гистерезиса аналоговый типа аналогового С1-114 или цифрового GDS-71062А;
ЛР_3.2.	специализированная учебная установка для наблюдения стоячих волн в струне включающая струну с механизмом натяжения, электронного блока с генератором переменной частоты возбуждения колебаний струны и частотомера;
ЛР_3.3.	оптическая скамья с закрепленной на ней линейкой и держателями оптики; гелий неоновый лазер типа ЛГ-72 с блоком питания; экрана, дифракционной щели с микрометрическим винтом;
ЛР_3.4.	оптическая скамья с закрепленной на ней линейкой и держателями оптики; источник естественного света (лампа накаливания); поляризатор и анализатор; фотоприемное устройство с микроамперметром;
ЛР_3.5.	источник света (ртутная лампа с источником питания); дифракционная решетка с 200 штрихами на мм; гонометр Г5М;

## лабораторных работ по части 4

№	Оборудование
ЛР_4.1.	индивидуальный носимый дозиметр гамма-излучения «ПТФ-2»
ЛР_4.2.	индивидуальный носимый дозиметр гамма-излучения «ПТФ-2»
ЛР_4.3.	специализированная учебная установка для определения длины пробега частиц в воздухе ФПК-03, включающая неподвижный счетчик Гейгера-Мюллера,двигающийся относительно счетчика по направляющим учебный источник альфа-частиц и электронный блок счета импульсов
ЛР_4.4.	специализированная учебная установка для излучения абсолютно черного тела ФПК-11, включающая объект исследования (печь), измерительное устройство с термостолбиком, выполненных в виде соединенных между собой отдельных блоков;
ЛР_4.5.	специализированная учебная установка для определения резонансного потенциала Франка и Герца ФПК-02, включающего измерительного модуль, газонаполненную лампу ПМИ-2 и осциллографа типа С1-114/1;

### 8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или могут быть заменены устным ответом; обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; письменные задания оформляются увеличенным шрифтом; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих: лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме; экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

- для глухих и слабослышащих: в печатной форме, в форме электронного документа.

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих: устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE; дисплеем Брайля PAC Mate 20; принтером Брайля EmBraille ViewPlus;

- для глухих и слабослышащих: автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих; акустический усилитель и колонки;

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1; компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.



## 9. Методические материалы

### 9.1 Планы практических занятий

**Темы** учебной дисциплины предусматривают проведение лабораторных работ, которые служат как целям текущего и промежуточного контроля за подготовкой студентов, так и целям получения практических навыков применения методов выработки решений, закрепления изученного материала, развития умений, приобретения опыта решения конкретных проблем, ведения дискуссий, аргументации и защиты выбранного решения. Помощь в этом оказывают задания для лабораторных работ, выдаваемые преподавателем на каждом занятии, задания на самостоятельную подготовку, перечень вопросов для подготовки к экзамену и контрольные домашние задания для самостоятельной работы студентов.

**Целью** лабораторных работ является закрепление теоретического материала, приобретение практических навыков работы с приборами и использования методов измерения физических величин в профессиональной деятельности, применять навыки для принятия наиболее эффективных решений в условиях быстро меняющейся реальности, для быстрой адаптации к изменяющимся условиям деятельности.

**Тематика** лабораторных работ соответствует программе курса.

**ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ** по разделам дисциплины включает

#### РАЗДЕЛ\_1 ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ.

- 1. Цепь постоянного тока. Закон Ома. (номер в уч. пособии 1.1.)
- 2. Изучение намагничивания ферромагнетиков. (номер в уч. пособии 1.2.)
- 3. Изучение характеристик вакуумного диода. (номер в уч. пособии 1.3.)
- 4. Измерение удельного заряда электрона. (номер в уч. пособии 1.4.)
- 5. Исследование поля соленоида при помощи датчика Холла. (номер в уч. пособии 1.5.)
- 6. Изучение характеристик неоновой лампочки. (номер в уч. пособии 1.6.)

#### РАЗДЕЛ\_2 КОЛЕБАНИЯ.

- 1. Изучение электронного осциллографа. (номер в уч. пособии 2.1.)
- 2. Сложение однонаправленных и взаимно перпендикулярных колебаний. (номер в уч. пособии 2.2.)
- 3. Изучение влияния емкости на период колебаний в электрическом контуре. (номер в уч. пособии 2.3.)
- 4. Свободные колебания в R-L-C контуре. (номер в уч. пособии 2.4.)
- 5. Явление резонанса в колебательном контуре. (номер в уч. пособии 2.5.)
- 6. Цепи переменного тока. (номер в уч. пособии 2.6.)

#### РАЗДЕЛ\_3. ВОЛНЫ.

- 1. Экспериментальное определение скорости звука в воздухе (номер в уч. пособии 3.1.)
- 2. Изучение стоячих волн в струне (номер в уч. пособии 3.1.)
- 3. Изучение дифракции (номер в уч. пособии 3.3.)
- 4. Изучение законов поляризации света (номер в уч. пособии 3.4.)
- 5. Изучение спектра излучения с помощью дифракционной решетки (номер в уч. пособии 3.5.)

#### РАЗДЕЛ\_4. ФИЗИКА МИКРОМИРА.

- 1. Исследование естественного радиационного фона Земли (номер в уч. пособии 4.1.)

- 2. Определение активности источника с помощью бытового дозиметра (номер в уч. пособии 4.2)
- 3. Определение энергии альфа-частиц по длине их пробега в воздухе (номер в уч. пособии 4.3.)
- 4. Изучение законов теплового (инфракрасного) излучения (номер в уч. пособии 4.4.)
- 5. Опыт Франка и Герца (номер в уч. пособии 4.5.)

Методические указания к лабораторным работам приведены в отдельном документе.

По результатам лабораторной работы обучающиеся составляют отчет, структура которого представлена ниже

---

## ОТЧЕТ

студента \_\_\_\_\_ курс \_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_  
по лабораторной работе № \_\_\_\_\_

---

Целью выполнения ЛР является

Результатами проведенных исследований является.....

в отчете

- предоставлять результаты и графики измерений, которые требуются по условиям обработки;
- выносить только окончательные результаты измерения требуемых физических величин в следующем виде:  
сначала дать название измеряемой величины, после чего значение физической величины  $X$ , которое представлять (как правило) в виде  $X = \bar{X} \pm \Delta X$  ( $E_x$  %), где  $\bar{X}$  - среднее значение физической величины,  $\Delta X$  - абсолютная погрешность,  $E_x$  - относительная погрешность;
- не предоставлять промежуточные вычисления и формулы;
- выписать наиболее важные формулы и проверяемые закономерности, использованные для вычисления или предназначенные для проверки;
- предоставлять графики можно на отдельном листе, дополнительным плюсом является результаты обработанные компьютерными методами;
- если требуется произвести сравнение измеренной и теоретической (справочной) физических величин, то сравнение производить по относительному отклонению (точности измерения) величин:  
т.е.  $\eta = (\bar{X} - X_0) / X_0$ , где  $\bar{X}$  - измеренное значение физической величины,  $X_0$  - теоретическое (справочное) значение физической величины;

По результатам лабораторной работы можно сделать следующие выводы.....

в выводах указать основные заключения, определяемые целью и результатами измерения, графиков и др.

Исполнитель \_\_\_\_\_  
(студент, подпись, дата)

Правила оформления контрольных работ, выполняемых обучающимися.

ФОЗИ: ФИСБ 3 курс 1/2 группа (ОТЗИ/КЗОИ) Фамилия И.О.  
КР\_№ 1 (Механика); Вариант\_№ X Дата: XX.XX.XXXX

**Задача № 1**

<p><i>Дано:</i> a=20 ед. изм.  b=3 ед. изм.  c=6 ед. изм.</p>	<p><b>Решение</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>нарисовать рисунок поясняющий задачу с указанием на нем всех физических параметров из дано;</li> <li>представить решение только в буквенном виде, подстановка числовых данных исключается;</li> <li>введение формул по ходу решения задачи делать только с пояснениями, что за формула, почему используется;</li> </ul>
<p><i>Найти:</i> X=?</p>	
<p><i>Ответ:</i></p>	<p>Формула для искомой величины и её числовое значение с размерностью, которое вычисляется в черновике <math>X = a \cdot b / c = 10</math> ед. изм. [размерность]</p>

**Задача № 2**

<p><i>Дано:</i> a=20 ед. изм.  b=3 ед. изм.  c=6 ед. изм.</p>	<p><b>Решение</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>нарисовать рисунок поясняющий задачу с указанием на нем всех физических параметров из дано;</li> <li>представить решение только в буквенном виде, подстановка числовых данных исключается;</li> <li>введение формул по ходу решения задачи делать только с пояснениями, что за формула, почему используется;</li> </ul>
<p><i>Найти:</i> X=?</p>	
<p><i>Ответ:</i></p>	<p>Формула для искомой величины и её числовое значение с размерностью, которое вычисляется в черновике <math>X = a \cdot b / c = 10</math> ед. изм. [размерность]</p>

## 9.2 Методические рекомендации по подготовке письменных работ

Контроль самостоятельной работы обучающихся по темам рабочей программы дисциплины осуществляется путем проведения письменных контрольных работ в течение отдельного полного занятия для всей группы. Число контрольных варьируется в зависимости от объема проведенных плановых занятий (лекций и лабораторных работ). Письменные контрольные работы представляются каждому обучающемуся распечатанными на отдельном листе в виде вариантов специально подобранных по теме задач с близкими уровнями сложности. Перед проведением письменной контрольной работы (не позднее 1-2 недель) обучающимся называется тема; предлагаются варианты работ; некоторые вопросы контрольных рассматриваются на лекциях, семинарах, консультациях; даются ссылки на задачки для самостоятельной подготовки.

Основные темы письменных контрольных работ:

Механика, Электричество, Электромагнетизм, Колебания, Волны, Фотометрия, Физика микромира, Квантовая механика

При решении задач письменной контрольной работы от обучающихся требуется описать процессы и явления путем указания используемых при решении законов, изобразить в виде рисунка с указанием на нем заданных значений физических величин; при решении задач требуется использовать только заданные обозначения; решение проводить только в буквенном виде без промежуточных вычислений; физические законы, привлекаемые для решения, необходимо обосновать; не допускается использование формул из других задач и источников без вывода и объяснения их привлечения. В конце решенной задачи пишется "ответ", после чего записывается выражение для искомой величины в буквенном виде и её значение с указанием размерности; все вычисления искомой физической величины проводятся в черновике и в решении не приводятся. Основные требования и пожелания к оформлению задач приведены ниже.

После проведения письменной контрольной работы и проверки преподавателем, в случае несогласия с объявленной оценкой, обучающимся предлагается защитить свои работы в личной беседе по темам решенных задач с преподавателем. При защите особое внимание уделяется определениям, понятиям и базовым физическим законам используемых при решении задач. В случае успешных ответов оценка работы может быть только повышена.

Переписывание письменных контрольных работ допускается только после вынесения оценки за всю дисциплину, до завершения рабочей программы дисциплины.

## 9.3 Иные материалы

### Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины студентом определяется, несколькими факторами: посещение аудиторных занятий, подготовка и выполнение домашних заданий, своевременное выполнение запланированных форм отчетности.

Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление полученных навыков и для приобретения новых теоретических и фактических знаний, выполняется в читальном зале библиотеки и в домашних условиях, подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением (учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций).

Самостоятельная работа выполняется студентами с использованием ПК в домашних условиях, либо в библиотеке института по специальным заданиям в соответствии с методическими материалами, выданными преподавателем. Самостоятельная работа включает отработку навыков анализа ситуации, создание модели ситуации, которая используется в

данном конкретном методе выбора наилучшей альтернативы, и решение задачи, также к самостоятельной работе относится подготовка к лабораторным работам, подготовка по темам пропущенных занятий.

Начиная с первого занятия, преподаватель объявляет студентам тему следующего занятия и список литературы. Студент должен ознакомиться с предложенными источниками, в таком случае он на следующем занятии будет готов к восприятию нового материала.

Студент для самостоятельной работы должен иметь программу курса, вопросы к экзамену, список основной и дополнительной литературы по курсу.

После каждого занятия, перед следующим, студент должен ознакомиться с пройденным материалом. При возникновении вопросов или непонимания, студент должен изучить рекомендованную и дополнительную литературу по курсу.

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина «Физика» реализуется на факультете Информационных систем и безопасности для студентов 1-го курса во 2-ом семестре и 2-го курса в 3-ем семестре, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность (профили подготовки – Организация и технология защиты информации) кафедрой комплексной защиты информации.

Содержание дисциплины охватывает основные разделы общей физики.

*Цель дисциплины:* помочь освоению современной физической картины мира и методов научного познания природы, формирование навыков использования физического аппарата в профессиональной деятельности.

*Задачи дисциплины:*

- ознакомить с физическими законами, лежащими в основе процессов кодирования информации в сигналах, способах хранения, обработки, хранения, передачи и приема сигналов;
- обучить методам подхода к решению физических задач;
- привить навыки планирования, выполнения и обработки результатов физического эксперимента;
- ознакомить с физическими моделями и принципами работы технических устройств;
- дать навыки использования современных информационных технологий для поиска, приобретения и переработки информации физического содержания и оценки ее достоверности.

В соответствии ФГОС ВП по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность (уровень бакалавриата) дисциплина Б1.О.11.01 «Физика» направлена на формирование следующих компетенций

- УК-2 – Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
  - УК-2.1 – Анализирует имеющиеся ресурсы и ограничения, оценивает и выбирает оптимальные способы решения поставленных задач
  - УК-2.2 – Способен использовать знания о важнейших нормах, институтах и отраслях действующего российского права для определения круга задач и оптимальных способов их решения
- ОПК-4 – Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности
  - ОПК-4.1 – Знает основополагающие принципы механики, термодинамики, молекулярной физики, квантовой физики; положения электричества и магнетизма, колебаний и оптики
  - ОПК-4.2 – Умеет делать выводы и формулировать их в виде отчета о проделанной исследовательской работе
  - ОПК-4.3 Владеет методами расчета
- ОПК-11 – Способен проводить эксперименты по заданной методике и обработку их результатов
  - ОПК-11.1 – Знает стандартные вероятностно-статистические методы анализа экспериментальных данных
  - ОПК-11.2 – Умеет строить стандартные процедуры принятия решений, на основе имеющихся экспериментальных данных
  - ОПК-11.3 – Владеет навыками по проведению эксперимента по заданной методике с составлением итогового документа

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные понятия, законы и модели механики;
- основные понятия, законы и модели электричества и магнетизма;
- основные понятия, законы и модели теории колебаний и волн, оптики;
- особенности физических эффектов и явлений, используемых для обеспечения информационной безопасности;

уметь:

- применять физический подход при решении практических задач;
- применять полученные знания при освоении последующих базовых дисциплин, спецкурсов
- применять полученные при решении практических задач организации защиты информации на объектах;

владеть:

- навыками проведения физического эксперимента и обработки его результатов.

Рабочей программой предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме опроса, защиты лабораторных работ, промежуточная аттестация в форме письменной контрольной работы, экзамена во 2-ом и в 3-м семестрах.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачётных единицы, 288 часа.