

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 18.09.2023 11:04:21  
Уникальный программный ключ:  
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed81834577

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт    Институт экономики и менеджмента  
Кафедра    Физики и высшей математики

---

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Физика

---

|   |                                     |                                     |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Уровень образования   | бакалавриат                         |                                     |
| Направление подготовки  | 09.03.02                            | Информационные системы и технологии |
| Направленность (профиль)  | Информационные технологии в бизнесе |                                     |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 4 года                              |                                     |
| Форма обучения  | очная                               |                                     |

Оценочные материалы учебной дисциплины Аналитическая геометрия основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № 5 от 22.02.2023 г.

Разработчик рабочей программы учебной дисциплины:

Профессор кафедры    Н.М. Павлуцкая

Заведующий кафедрой:    В.Ф. Скородумов

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Физика» изучается во втором семестре.

Курсовая работа не предусмотрена.

### 1.1. Форма промежуточной аттестации:

второй семестр - зачет

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Физика» относится к обязательной части программы.

Изучение дисциплины опирается на результаты освоения образовательной программы предыдущего уровня.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам:

– Высшая математика.

Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

– Специальные разделы физики

– Физическая химия

– Прикладная механика.

## 2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Физика» являются формирование у студентов:

– знаний основных положений современной физической картины мира;

– целостного представления о механических, молекулярно-кинетических, тепловых, электрических, магнитных, квантовых, оптических и других физических явлениях и процессах, протекающих в природе:

– убеждений познаваемости законов материального мира, взаимосвязи различных явлений природы;

– умений и навыков использования физических знаний для понимания основ современного промышленного производства, расчетов (решение задач) и измерений (экспериментальные навыки);

– понимания возможностей современных научных методов познания природы и навыков владения ими на уровне, необходимом для решения практических задач, возникающих при выполнении профессиональных обязанностей.

Результатом обучения по учебной дисциплине «Физика» является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

### 2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

| Код и наименование компетенции                                   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Планируемые результаты обучения по дисциплине  |
|--|--|--|
| УК-1<br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез | ИД-УК-1.1<br>Анализ поставленных задач с выделением их | – Применяет логико-методологический инструментарий для критической оценки информации в своей предметной области. |

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Планируемые результаты обучения по дисциплине  |
|--|--|--|
| информации, применять системный подход для решения поставленных задач  | базовых составляющих; определение, интерпретация и ранжирование информации, необходимой для решения поставленной задачи;   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Критически и самостоятельно осуществляет анализ полученной информации на основе системного подхода, вырабатывает стратегию действий для решения проблемных ситуаций.</li> <li>– Сравнивает различные способы решения задач, в том числе нестандартных (повышенной сложности, творческих и т. п.) оценивая их особенности (валидность, трудоемкость, необходимость привлечения дополнительных ресурсов и т. д.).</li> <li>– Объясняет основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий и законов;</li> <li>– Владеет навыками самостоятельной работы со справочным материалом научного характера.</li> </ul>   |
| <p>ОПК-2</p> <p>Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности</p> | <p>ИД-ОПК-2.1<br/>Применение теоретических основ математических, физических и химических методов для решения профессиональных задач в области химических технологий.</p> <p>ИД-ОПК-2.3<br/>Понимание и описание основ физических методов для решения задач в области профессиональной деятельности</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Знает основные законы механики, термодинамики и статистической физики, электричества и магнетизма, основы теории колебаний и волн, оптики.</li> <li>– Умеет на основе законов механики описывать основные виды движения тел, строить математические модели физических явлений и процессов, решать типовые прикладные физические задачи, применять основные законы общей физики при решении практических задач.</li> <li>– Умеет разрабатывать модели процессов и явлений предметной области знания на основе всеобщих законов и закономерностей материального физического мира.</li> <li>– Применяет полученную теоретическую базу и математический аппарат физических законов для решения физических и практических задач.</li> <li>– Применяет основные общезначимые законы и принципы в</li> </ul> |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |
|--------------------------------|--|---|
|                                |  | <p><i>важнейших практических приложениях.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Умеет работать с приборами и оборудованием учебной физической лаборатории.</li> <li>– Умеет проводить физические измерения и обработку экспериментальных данных, в том числе с использованием компьютерных технологий.</li> <li>– Владеет экспериментальными навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования учебной физической лаборатории.</li> <li>– Обладает навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента.</li> <li>– Владеет методикой расчета погрешностей прямых и косвенных измерений.</li> </ul> |

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины/модуля по учебному плану составляет:

|                           |   |      |     |      |
|---------------------------|---|------|-----|------|
| по очной форме обучения – | 4 | з.е. | 144 | час. |
|---------------------------|---|------|-----|------|

#### 3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

| Структура и объем дисциплины  |                                |            |                                   |                           |                           |                              |  |                                      |                               |
|-------------------------------|--------------------------------|------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|--|--------------------------------------|-------------------------------|
| Объем дисциплины по семестрам | форма промежуточной аттестации | всего, час | Контактная аудиторная работа, час |                           |                           |                              | Самостоятельная работа обучающегося, час |                                      |                               |
|                               |                                |            | лекции, час                       | практические занятия, час | лабораторные занятия, час | практическая подготовка, час | курсовая работа/ курсовой проект         | самостоятельная работа обучающегося, | промежуточная аттестация, час |
| 2 семестр                     | зачет                          | 144        | 36                                | 18                        | 18                        |                              |  | 72                                   |                               |
| Всего:                        |                                | 144        | 36                                | 18                        | 18                        |                              |  | 72                                   |                               |

## 3.2. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенци(й) и индикаторов достижения компетенций | Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации  | Виды учебной работы |                           |                          |                              | Самостоятельная работа, час | Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости   |
|---|--|---------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|--|
|   |  | Контактная работа   |                           |                          |                              |                             |  |
|   |  | Лекции, час         | Практические занятия, час | Лабораторные работы, час | Практическая подготовка, час |                             |  |
| <b>Второй семестр</b>   |  |                     |                           |                          |                              |                             |  |
| ОПК-2:<br>УК-1<br>ИД-УК-1.1<br>ИД-ОПК-2.1<br>ИД-ОПК-2.3   | <b>Раздел I. Механика</b>  | 8                   | 4                         | 4                        |                              | 16                          | Формы текущего контроля по разделу I:<br>- самостоятельное конспектирование отдельных вопросов теоретического материала;<br>- устный экспресс-опрос перед началом лабораторной работы;<br>- письменный отчет по выполнению экспериментальной части лабораторной работы;<br>- защита теоретической части лабораторной работы;<br>- текущий контроль в форме самостоятельных работ на практических занятиях. |
|   | Тема 1.1<br>Кинематика поступательного и вращательного движения.<br>Принципы относительности Галилея   | 2                   |                           |                          |                              | 2                           |  |
|   | Тема 1.2<br>Динамика поступательного движения материальной точки.  | 2                   |                           |                          |                              | 2                           |  |
|   | Тема 1.3<br>Характеристики и законы криволинейного движения<br>Динамика вращательного движения твердого тела   | 2                   |                           |                          |                              | 2                           |  |
|   | Тема 1.4<br>Законы сохранения и изменения в механике.  | 2                   |                           |                          |                              | 2                           |  |
|   | Лабораторная работа № 1.1<br>Измерение физических величин. Обработка результатов физического эксперимента. Теория погрешностей   |                     |                           | 2                        |                              | 2                           |  |
|   | Семинар № 1.1, 1.2<br>Кинематика и динамика поступательного движения материальной точки.   |                     | 2                         |                          |                              | 2                           |  |
|   | Лабораторная работа № 1.3<br>Определение ускорения свободного падения с помощью машины Атвуда.<br>Лабораторная работа № 1.3<br>Изучение законов вращения на маятнике Обербека. |                     |                           | 2                        |                              | 2                           |  |
|   | Семинар 1.3-1.4<br>Характеристики и законы криволинейного движения<br>Динамика вращательного движения твердого тела.<br>Законы сохранения и изменения в механике.              |                     | 2                         |                          |                              | 2                           |  |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций | Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации  | Виды учебной работы |                           |                          |                              | Самостоятельная работа, час | Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости  |
|--|--|---------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|---|
|  |  | Контактная работа   |                           |                          |                              |                             |   |
|  |  | Лекции, час         | Практические занятия, час | Лабораторные работы, час | Практическая подготовка, час |                             |   |
| ОПК-2:<br>УК-1<br>ИД-УК-1.1<br>ИД-ОПК-2.1<br>ИД-ОПК-2.3  | <b>Раздел II. Молекулярная физика и термодинамика</b>  | 6                   | 4                         | 2                        |                              | 12                          | Формы текущего контроля по разделу II:<br>- самостоятельное конспектирование отдельных вопросов теоретического материала;<br>- устный экспресс-опрос перед началом лабораторной работы;<br>- письменный отчет по выполнению экспериментальной части лабораторной работы;<br>- защита теоретической части лабораторной работы;<br>- текущий контроль в форме самостоятельных работ на практических занятиях. |
|  | Тема 2.1<br>Основное уравнение кинетической теории газов.<br>Изопроцессы в газах   | 2                   |                           |                          |                              | 2                           |   |
|  | Тема 2.2<br>Законы распределения Максвелла и Больцмана   | 2                   |                           |                          |                              | 2                           |   |
|  | Тема 2.3<br>Основные понятия и начала термодинамики. Энтропия  | 2                   |                           |                          |                              | 2                           |   |
|  | Лабораторная работа № 2.1<br>Определению вязкости жидкости методом Стокса.<br>Лабораторная работа № 2.2<br>Определение относительной удельной теплоемкости при постоянном давлении к удельной теплоемкости при постоянном объеме методом Клемана-Дезорма |                     |                           | 2                        |                              | 2                           |   |
|  | Семинар № 2.1-2.2<br>Основное уравнение кинетической теории газов. Законы распределения Максвелла и Больцмана  |                     | 2                         |                          |                              | 2                           |   |
|  | Семинар № 2.3<br>Основные понятия и начала термодинамики. Энтропия   |                     | 2                         |                          |                              | 2                           |   |
| ОПК-2:<br>УК-1<br>ИД-УК-1.1<br>ИД-ОПК-2.1<br>ИД-ОПК-2.3  | <b>Раздел III. Электростатика и законы постоянного тока.</b>   | 4                   | 4                         | 2                        |                              | 10                          | Формы текущего контроля по разделу III:<br>- самостоятельное конспектирование отдельных вопросов теоретического материала;<br>- устный экспресс-опрос перед началом лабораторной работы;  |
|  | Тема 3.1<br>Электростатическое поле и его характеристики. Работа в электростатическом поле   | 2                   |                           |                          |                              | 2                           |   |
|  | Тема 3.2<br>Постоянный электрический ток, его характеристики   | 2                   |                           |                          |                              | 2                           |   |
|  | Семинар № 3.1  |                     | 2                         |                          |                              | 2                           |   |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций | Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации   | Виды учебной работы |                           |                          |                              | Самостоятельная работа, час | Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости   |
|--|---|---------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|--|
|  |   | Контактная работа   |                           |                          |                              |                             |  |
|  |   | Лекции, час         | Практические занятия, час | Лабораторные работы, час | Практическая подготовка, час |                             |  |
|  | Электростатическое поле и его характеристики. Работа в электростатическом поле  |                     |                           |                          |                              |                             | -письменный отчет по выполнению экспериментальной части лабораторной работы;<br>- защита теоретической части лабораторной работы;<br>-текущий контроль в форме самостоятельных работ на практических занятиях.   |
|  | Семинар №3.2<br>Постоянный электрический ток, его характеристики  |                     | 2                         |                          |                              | 2                           |  |
|  | Лабораторная работа № 3.1<br>Определение удельного сопротивления проводника   |                     |                           | 2                        |                              | 2                           |  |
|  | Лабораторная работа № 3.2<br>Изучение законов постоянного тока<br>Лабораторная работа № 3.3<br>Определение сопротивлений с помощью моста Уинстона |                     |                           |                          |                              |                             |  |
| ОПК-2:<br>УК-1<br>ИД-УК-1.1<br>ИД-ОПК-2.1<br>ИД-ОПК-2.3  | <b>Раздел IV. Электромагнетизм</b>  | 6                   | 4                         | 2                        |                              | 12                          | Формы текущего контроля по разделу IV:<br>- самостоятельное конспектирование отдельных вопросов теоретического материала;<br>-устный экспресс-опрос перед началом лабораторной работы;<br>- письменный отчет по выполнению экспериментальной части лабораторной работы;<br>- защита теоретической части лабораторной работы;<br>- текущий контроль в форме самостоятельных работ на практических занятиях. |
|  | Тема 4.1<br>Магнитное поле, его характеристики  | 2                   |                           |                          |                              | 4                           |  |
|  | Тема 4.2<br>Электромагнитная индукция   | 2                   |                           |                          |                              | 2                           |  |
|  | Тема 4.3<br>Переменный ток в цепи с емкостью, индуктивностью и активным сопротивлением  | 2                   |                           |                          |                              | 2                           |  |
|  | Семинар № 4.1-4.2<br>Магнитное поле, его характеристики. Электромагнитная индукция  |                     | 2                         |                          |                              | 2                           |  |
|  | Семинар №4.3<br>Переменный ток в цепи с емкостью, индуктивностью и активным сопротивлением  |                     | 2                         |                          |                              | 2                           |  |
|  | Лабораторная работа № 4.1<br>Изучение магнитного поля кругового тока  |                     |                           | 2                        |                              | 2                           |  |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций | Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации  | Виды учебной работы |                           |                          |                              | Самостоятельная работа, час | Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости   |
|--|--|---------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|--|
|  |  | Контактная работа   |                           |                          |                              |                             |  |
|  |  | Лекции, час         | Практические занятия, час | Лабораторные работы, час | Практическая подготовка, час |                             |  |
|  | Лабораторная работа № 4.2<br>Изучение закона Ома в цепях переменного тока<br>Лабораторная работа № 4.3<br>Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли. |                     |                           |                          |                              |                             |  |
| ОПК-2:<br>УК-1<br>ИД-УК-1.1<br>ИД-ОПК-2.1<br>ИД-ОПК-2.3  | <b>Раздел V. Колебания и волны</b>   | 4                   |                           | 4                        |                              | 8                           | Формы текущего контроля по разделу V:<br>- самостоятельное конспектирование отдельных вопросов теоретического материала;<br>-устный экспресс-опрос перед началом лабораторной работы;<br>-защита теоретической части лабораторной работы;<br>-письменный отчет по выполнению экспериментальной части лабораторной работы;<br>-текущий контроль в форме самостоятельных работ на практических занятиях. |
|  | Тема 5.1<br>Основные параметры колебаний. Математический, упругий, физический маятники. Незатухающие, затухающие и вынужденные колебания. Резонанс                       | 2                   |                           |                          |                              | 2                           |  |
|  | Тема 5.2<br>Волновые процессы, их характеристики   | 2                   |                           |                          |                              | 2                           |  |
|  | Семинар № 5.1<br>Механические и электрические колебания Вынужденные колебания. Резонанс.   |                     | 2                         |                          |                              | 2                           |  |
|  | Лабораторная работа № 5.1<br>Колебания физического маятника. Обратный маятник<br>Лабораторная работа № 5.2<br>Изучения явления резонанса                                 |                     |                           | 2                        |                              | 2                           |  |
| ОПК-2:<br>УК-1<br>ИД-УК-1.1<br>ИД-ОПК-2.1<br>ИД-ОПК-2.3  | <b>Раздел VI. Волновая и квантовая оптика</b>  | 4                   |                           | 4                        |                              | 5                           | Формы текущего контроля по разделу VI:<br>- самостоятельное конспектирование отдельных вопросов теоретического материала;<br>-устный экспресс-опрос перед началом лабораторной работы;   |
|  | Тема 6.1<br>Интерференция. Дифракция. Явление дисперсии. Поляризация света. Двойное лучепреломление  | 2                   |                           |                          |                              | 2                           |  |
|  | Тема 6.2<br>Законы излучения абсолютно черного тела. Закон Планка. Фотоэффект. Эффект Комптона   | 2                   |                           |                          |                              | 2                           |  |



| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций | Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации  | Виды учебной работы |                           |                          |                              | Самостоятельная работа, час | Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости   |
|--|--|---------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|--|
|  |  | Контактная работа   |                           |                          |                              |                             |  |
|  |  | Лекции, час         | Практические занятия, час | Лабораторные работы, час | Практическая подготовка, час |                             |  |
|  | Лабораторная работа № 6.1<br>Определение фокусного расстояния линзы  |                     |                           | 2                        |                              |                             | -письменный отчет по выполнению экспериментальной части лабораторной работы;<br>-защита теоретической части лабораторной работы;<br>-текущий контроль в форме самостоятельных работ на практических занятиях.  |
|  | Лабораторная работа № 6.2<br>Определению длины световой волны с помощью дифракционной решетки                        |                     |                           | 2                        |                              | 1                           |  |
| ОПК-2:<br>УК-1<br>ИД-УК-1.1<br>ИД-ОПК-2.1<br>ИД-ОПК-2.3  | <b>Раздел VII. Строение атома и атомного ядра</b>  | 2                   | 2                         | 2                        |                              | 3                           | Формы текущего контроля по разделу VII:<br>- самостоятельное конспектирование отдельных вопросов теоретического материала;<br>- устный экспресс-опрос перед началом лабораторной работы;<br>- письменный отчет по выполнению экспериментальной части лабораторной работы;<br>-защита теоретической части лабораторной работы;<br>-текущий контроль в форме самостоятельных работ на практических занятиях. |
|  | Тема 7.1<br>Квантовая гипотеза де Бройля. Модели строения атомов.<br>Линейчатый спектр атома водорода. Строение ядра | 2                   |                           |                          |                              | 1                           |  |
|  | Лабораторная работа № 6.2<br>Изучение линейчатых спектров атомов   |                     |                           | 2                        |                              | 2                           |  |
|  | зачет  |                     |                           |                          |                              |                             |  |
|  | <b>ИТОГО за второй семестр</b>   | <b>36</b>           | <b>18</b>                 | <b>18</b>                |                              | <b>72</b>                   |  |
|  | <b>ИТОГО за весь период</b>  | <b>36</b>           | <b>18</b>                 | <b>18</b>                |                              | <b>72</b>                   |  |

## 3.3. Краткое содержание учебной дисциплины.

| № пп              | Наименование раздела и темы дисциплины   | Содержание раздела (темы)  |
|-------------------|--|--|
| <b>Раздел I</b>   | <b>Механика</b>  |  |
| Тема 1.1          | Кинематика поступательного движения. Принципы относительности Галилея          | Кинематика поступательного движения. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Равномерное движение. Равнопеременное движение. Принципы относительности Галилея  |
| Тема 1.2          | Кинематика вращательного движения.   | Вращательное движение. Угловая скорость. Угловое ускорение. Скорость при криволинейном движении. Ускорение при криволинейном движении. Равномерное движение по окружности. Центробежное ускорение. Нормальное ускорение. Тангенциальное ускорение. Неинерциальная система. Ускорение Кориолиса.  |
| Тема 1.3          | Динамика поступательного движения. Законы сохранения                           | Динамика поступательного движения. Сила. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий Закон Ньютона. Закон сохранения импульса. Центр масс. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Удар абсолютно упругих и неупругих тел. Работа сил поля. Потенциальная энергия. Потенциал. Поле тяготения.  |
| Тема 1.4          | Динамика вращательного движения твердого тела                                  | Момент инерции. Кинетическая энергия. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса и закон его сохранения. Свободные оси Гироскоп.  |
| <b>Раздел II</b>  | <b>Молекулярная физика и термодинамика</b>                                     |  |
| Тема 2.1          | Основное уравнение кинетической теории газов. Изопроцессы.                     | Опытные законы идеального газа. Уравнение Клапейрона – Менделеева. Опытное обоснование молекулярно-кинетической теории. Основные положения молекулярно-кинетической теории газов. Основное уравнение кинетической теории газов. Изопроцессы. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатический процесс. Энтропия. Политропный процесс. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ. Внутренняя энергия идеального газа. Эффект Джоуля – Томсона. Сжижение газов. |
| Тема 2.2          | Законы распределения Максвелла и Больцмана                                     | Законы распределения Максвелла и Больцмана   |
| Тема 2.3          | Основные понятия и начала термодинамики. Энтропия                              | Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость. Круговой процесс. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия   |
| <b>Раздел III</b> | <b>Электростатика и законы постоянного тока</b>                                |  |
| Тема 3.1          | Электростатическое поле и его характеристики. Работа в электростатическом поле | Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Поле диполя. Теорема Остроградского – Гаусса, ее применение для расчета некоторых электрических полей в вакууме. Работа в электростатическом поле. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Напряженность как   |

|                  |  |   |
|------------------|--|---|
|                  |  | градиент потенциала. Эквипотенциальные поверхности. Вычисление разности потенциалов по напряженности поля. Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсаторы.  |
| Тема 3.2         | Постоянный электрический ток, его характеристики   | Электрический ток. Сила тока. Плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Напряжение. Закон Ома. Сопротивление проводника. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Закон Ома для неоднородного участка цепи Правила Кирхгофа.   |
| <b>Раздел IV</b> | <b>Электromагнетизм</b>  |   |
| Тема 4.1         | Магнитное поле, его характеристики   | Магнитное поле тока и его характеристики. Закон Био – Савара - Лапласа. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Магнитная постоянная. Единицы магнитной индукции и напряженности магнитного поля. Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Эффект Холла. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса. Теорема Стокса о циркуляции магнитного поля.                            |
| Тема 4.2         | Электromагнитная индукция  | Явление электromагнитной индукции (опыты Фарадея). Закон Фарадея. Вращение рамки в магнитном поле. Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля.   |
| Тема 4.3         | Переменный ток в цепи с емкостью, индуктивностью и активным сопротивлением   | Переменный ток. Переменный ток в цепи с активным сопротивлением. Переменный ток в цепи с емкостью. Переменный ток в цепи с индуктивностью. Переменный ток в цепи с активным сопротивлением, емкостью, и индуктивностью. Векторная диаграмма токов и напряжений. Колебательный контур.   |
| <b>Раздел V</b>  | <b>Колебания и волны</b>   |   |
| Тема 5.1         | Основные параметры колебаний. Математический, упругий, физический маятники. Незатухающие, затухающие и вынужденные колебания. Резонанс | Гармонические колебания и их характеристики. Механические гармонические колебания. Математический, упругий, физический маятники. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение. Электromагнитные волны. Дифференциальное уравнение электromагнитной волны. Энергия электromагнитных волн.  |
| Тема 5.2         | Волновые процессы, их характеристики   | Свободные гармонические колебания в колебательном контуре. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний Резонанс. Упругие волны. Продольные и поперечные волны.  |
| <b>Раздел VI</b> | <b>Волновая и квантовая оптика</b>   |   |
| Тема 6.1         | Интерференция. Дифракция. Явление дисперсии. Поляризация света. Двойное лучепреломление  | Основные законы оптики. Полное отражение. Развитие представлений о природе света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции. Интерференция света в тонких пленках. Применение интерференции света. Дифракция. Принцип Гюйгенса – Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера |

|                   |   |  |
|-------------------|---|--|
|                   |   | на щели. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа – Брэггов. Явление дисперсии. Поляризация света. Двойное лучепреломление.   |
| Тема 6.2          | Законы излучения абсолютно черного тела. Закон Планка. Фотоэффект. Эффект Комптона                    | Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Законы Стефана – Больцмана и смещения Вина. Формулы Рэлея – Джинса и Планка. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Эффект Комптона.   |
| <b>Раздел VII</b> | <b>Строение атома и атомного ядра</b>   |  |
| Тема 7.1          | Квантовая гипотеза де Бройля. Модели строения атомов. Линейчатый спектр атома водорода. Строение ядра | Квантовая гипотеза де Бройля. Модели строения атомов по Бору, Резерфорду. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Строение ядра. Размер, состав и заряд атомного ядра. Дефект массы и энергия связи ядра. Радиоактивное излучение. Реакция деления ядер. |

### 3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям, практическим и лабораторным занятиям, экзамену;
- изучение учебных пособий;
- подготовка к выполнению лабораторных работ и отчетов по ним;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение консультаций перед экзаменом.

### 3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины применяются дистанционные образовательные технологии для проведения лекционных занятий и, если требуется, семинарских и лабораторных занятий.

#### 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

##### 4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции.

| Уровни сформированности компетенции(-й) | Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации | Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации | Показатели уровня сформированности общепрофессиональной компетенции  |
|---|---|---|--|
|   |   |   | ОПК-2:<br>УК-1<br>ИД-УК-1.1<br>ИД-ОПК-2.1<br>ИД-ОПК-2.3  |
| высокий                                 | 85 – 100  | отлично   | Обучающийся:<br>- исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. |
| повышенный                              | 65 – 84   | хорошо  | Обучающийся:<br>- достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия.  |
| базовый                                 | 41 – 64   | удовлетворительно   | Обучающийся:<br>- демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП.  |
| низкий                                  | 0 – 40  | неудовлетворительно   | Обучающийся:<br>– демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.   |

#### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине (физика) проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

## 5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

| № пп | Формы текущего контроля   | Примеры типовых заданий  |
|------|---|--|
| 1.   | Самостоятельное конспектирование отдельных вопросов теоретического материала. | Часть теоретического материала вынесена для самостоятельного изучения, задание выдается на лекционном занятии, оговариваются сроки выполнения работы.  |
| 2.   | Устный экспресс-опрос перед началом лабораторной работы.                      | Сформулировать цель и задачи лабораторной работы.<br>В чем состоит смысл основной формулы лабораторной работы.<br>Сформулировать ожидаемые результаты лабораторной работы.<br>Сформулировать основные правила и меры безопасности при выполнении работы. |
| 3.   | Письменный отчет по выполнению экспериментальной части лабораторной работы.   | После выполнения лабораторной работы обучающийся представляет отчет по выполненной работе.   |
| 4.   | Защита теоретической части лабораторной работы.                               | Студенты готовят и излагают теоретический материал по теме лабораторной работы, пользуясь контрольными вопросами из методических пособий.  |
| 5.   | Текущий контроль в форме самостоятельных работ на практических занятиях.      | Самостоятельные работы выполняются на аудиторных занятиях для осуществления текущего контроля  |

## 5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)          | Критерии оценивания  | Шкалы оценивания     |   |
|---|--|----------------------|---|
|   |  | 100-балльная система | Пятибалльная система  |
| Самостоятельное конспектирование отдельных вопросов теоретического материала. | Конспект должен содержать основные понятия заданной темы, определения и физический смысл величин, основные формулы, графики зависимостей физических величин. От полноты законспектированной информации зависит оценка.   |                      | 1-5   |
| Устный экспресс-опрос перед началом лабораторной работы                       | Обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопросы), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, знает последовательность проведения опытов и измерений, условия и режимы, обеспечивающие получение правильных результатов и выводов.  |                      | Обучающийся допускается к выполнению лабораторной работы    |
|   | Обучающийся владеет знаниями только по основному материалу, но не знает отдельных деталей и особенностей, допускает неточности и испытывает затруднения с формулировкой определений, знает последовательность проведения опытов и измерений, условия и режимы, обеспечивающие получение правильных результатов и выводов.  |                      | Обучающийся допускается к выполнению лабораторной работы    |
|   | Обучающийся обладает фрагментарными знаниями по теме коллоквиума, слабо владеет понятийным аппаратом, нарушает последовательность в изложении материала, допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в последовательность проведения опытов и измерений, условия и режимы, обеспечивающие получение правильных результатов и выводов. |                      | Обучающийся допускается к выполнению лабораторной работы    |
|   | Обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Отмечаются такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному выполнению лабораторного практикума.  |                      | Обучающийся не допускается к выполнению лабораторной работы |

| Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)          | Критерии оценивания  | Шкалы оценивания     |                      |
|---|--|----------------------|----------------------|
|   |  | 100-балльная система | Пятибалльная система |
| Самостоятельное конспектирование отдельных вопросов теоретического материала. | Конспект должен содержать основные понятия заданной темы, определения и физический смысл величин, основные формулы, графики зависимостей физических величин. От полноты законспектированной информации зависит оценка.   |                      | 1-5                  |
| Письменный отчет по выполнению экспериментальной части лабораторной работы    | Отчет содержит цель, задачи исследования, вывод основной формулы. Приведена таблица экспериментальных результатов. Экспериментальные результаты обработаны с применением методов математической статистики. Приведены обоснованные выводы.   | 9 - 10 баллов        | 5                    |
|   | Отчет содержит цель, задачи исследования, вывод основной формулы. Приведена таблица экспериментальных результатов. Экспериментальные результаты обработаны с применением методов математической статистики. Выводы по работе недостаточно обоснованы.  | 7-8 баллов           | 4                    |
|   | Отчет содержит цель, задачи исследования, вывод основной формулы. Приведена таблица экспериментальных результатов. Экспериментальные результаты обработаны с ошибками, допущена небрежность в оформлении отчета. Обоснование выводов поверхностное.  | 5-6 баллов           | 3                    |
|   | Отчет содержит цель, задачи исследования сформулированы поверхностно, неточно, вывод основной формулы отсутствует. Приведена таблица экспериментальных результатов. Экспериментальные результаты обработаны с ошибками, допущена небрежность в оформлении отчета. Обоснование выводов поверхностное или полностью отсутствуют. | 0 - 4 балла          | 2                    |
| Защита теоретической части лабораторной работы.                               | Студент дает четкие, грамотные ответы на контрольные вопросы. Свободно ориентируется в теоретическом материале, отвечает на дополнительные вопросы, уточняющего характера.<br>Ответ оценивается исходя из полноты изложенной информации.   | 5-10 баллов          | 5                    |
| Самостоятельная работа включает в себя 2-3 задачи по изучаемой                | Приведено полное решение, включающее следующие элементы:<br>1) записаны физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом в общем виде;   | 5 баллов             |                      |



| Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)  | Критерии оценивания  | Шкалы оценивания     |                      |
|---|--|----------------------|----------------------|
|   |  | 100-балльная система | Пятибалльная система |
| Самостоятельное конспектирование отдельных вопросов теоретического материала.                                   | Конспект должен содержать основные понятия заданной темы, определения и физический смысл величин, основные формулы, графики зависимостей физических величин. От полноты законспектированной информации зависит оценка.   |                      | 1-5                  |
| теме. Максимальный балл за каждую задачу – 5 баллов, поэтому «стоимость» работы варьируется от 10 до 15 баллов. | II) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу;<br>III) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины   |                      |                      |
|   | Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования, но имеется один или несколько из следующих недостатков.<br>Записи, представлены не в полном объёме или отсутствуют.<br>И/ИЛИ В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и/или в математических преобразованиях/ вычислениях пропущены логически важные шаги.  | 3-4                  |                      |
|   | Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев.<br>Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо и достаточно для решения данной задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи.<br>И/ИЛИ В решении отсутствует ОДНА из исходных формул, необходимая для решения данной задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.<br>ИЛИ В ОДНОЙ из исходных формул, необходимых для решения данной задачи (или в утверждении, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи. | 1-2                  |                      |

## 5.3. Промежуточная аттестация:

| Форма промежуточной аттестации      | Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:   |
|-------------------------------------|---|
| Зачет:<br>в устной форме по билетам | <p>Билет 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Операции с векторами. Производная единичного вектора.</li> <li>2. Проводник с током во внешнем магнитном поле.</li> <li>3. Тело массой 5 кг ударяется о неподвижное тело массой 2,5 кг. Кинетическая энергия системы из двух тел непосредственно после удара стала 5 Дж. Считая удар центральным и неупругим, найти кинетическую энергию первого тела до удара.</li> </ol> <p>Билет 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кинематика поступательного и вращательного движения</li> <li>2. Теплоемкости. Уравнение Майера.</li> <li>3. Бесконечно длинный провод образует круговой виток, касательный к проводу. По проводу течет ток 5А. Найти радиус R витка, если напряженность магнитного поля в центре витка 41 А/м.</li> </ol> <p>Билет 3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Скорость и ускорение при криволинейном движении</li> <li>2. Колебания. Основные параметры колебаний</li> <li>3. Ток <math>I=20\text{А}</math> идет по длинному проводнику, согнутому под прямым углом. Найти напряженность <math>H</math> магнитного поля в точке, лежащей на биссектрисе этого угла и отстоящей от вершины угла на расстоянии <math>a=10\text{см}</math>.</li> </ol> <p>Билет 4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Динамика материальной точки. Законы Ньютона</li> <li>2. Закон сохранения момента импульса</li> <li>3. Электрон, ускоренный разностью потенциалов 300 В, движется параллельно длинному проводу на расстоянии 4 мм от него. Какая сила действует на электрон, если по проводнику течет ток 5 А?</li> </ol> <p>Билет 5</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закон сохранения импульса тела.</li> <li>2. Момент силы. Момент импульса.</li> <li>3. Два прямолинейных проводника расположены параллельно на расстоянии 10 см друг от друга. По проводникам текут токи <math>I_1=I_2=5\text{ А}</math>. в противоположных направлениях. Найти модуль и направление напряженности <math>H</math> магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии <math>a=10\text{см}</math> от каждого проводника.</li> </ol> |

## 5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

| Форма промежуточной аттестации      | Критерии оценивания   | Шкалы оценивания |   |
|-------------------------------------|---|------------------|---|
| Зачет:<br>в устной форме по билетам | Обучающийся демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные.  | 15 - 20 баллов   | 5 |
|                                     | Обучающийся показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу.  | 11 – 14 баллов   | 4 |
|                                     | Обучающийся показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки.   | 5 – 10 баллов    | 3 |
|                                     | Обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов, при ответе допускает грубые ошибки, которые не может исправить даже при помощи преподавателя. | 0 – 4 баллов     | 2 |

### 5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

| Форма контроля   | 100-балльная система | Пятибалльная система                     |
|--|----------------------|--|
| Текущий контроль:  |                      |  |
| - письменный отчет по выполнению экспериментальной части лабораторной работы | 0 – 30 баллов        | 2 – 5                                    |
| - защита теоретической части лабораторной работы.                            | 0 - 30 баллов        | 2 – 5                                    |
| Самостоятельные работы   | 0-20 баллов          | 2-5                                      |
| Промежуточная аттестация: экзамен  | 0 - 20 баллов        | отлично<br>хорошо                        |
| <b>Итого за семестр</b>  | 0 - 100 баллов       | удовлетворительно<br>неудовлетворительно |

Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

| 100-балльная система | пятибалльная система    |            |
|----------------------|-------------------------|------------|
|                      | зачет с оценкой/экзамен | зачет      |
| 85 – 100 баллов      | отлично                 | зачтено    |
| 65 – 84 баллов       | хорошо                  |            |
| 41 – 64 баллов       | удовлетворительно       |            |
| 0 – 40 баллов        | неудовлетворительно     | не зачтено |

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- проведение интерактивных лекций;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- применение электронного обучения;
- компьютерные симуляции;

## 7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины «Физика» не реализуется.

## 8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

| Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п. | Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.  |
|--|---|
| <b>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1</b>  |   |
| аудитории для проведения занятий лекционного типа № 1617   | комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории:<br>– ноутбук;<br>– проектор  |
| аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации                            | комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории:<br>– ноутбук,<br>– проектор  |
| Учебная лаборатория 1617 «Механика и молекулярная физика»  | Лабораторная установка по определению скорости полета пули с помощью крутильных колебаний баллистического маятника.<br>Состав: баллистический крутильный маятник РМ-09, фотоэлектрический датчик, универсальный секундомер РМ-14, стреляющее устройство, пулька, измерительная линейка. |

| <p><b>Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.</b></p> | <p><b>Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.</b></p>   |
|--|--|
|  | <p>Лабораторная установка по изучению законов вращения на маятнике Обербека (без учета силы трения).<br/> Состав: маятник Обербека, штангенциркуль, набор грузов, измерительная линейка, секундомер.</p> <p>Лабораторная установка по определению момента инерции твёрдых тел с помощью крутильных колебаний.<br/> Состав: крутильный маятник с электронным блоком регистрации, параллелепипед, 2 диска, штангенциркуль.</p> <p>Лабораторная установка по проверке закона сохранения механической энергии с помощью маятника Максвелла.<br/> Состав: универсальная установка для изучения движения маятника Максвелла, набор металлических накладных колец.</p> <p>Лабораторная установка по изучению элементарной теории гироскопа и определение угловой скорости прецессии оси гироскопа.<br/> Состав: гироскопическая установка FPM-10; набор грузов.</p> <p>Лабораторная установка по определению вязкости жидкости методом Стокса.<br/> Состав: стеклянный цилиндр, наполненный глицерином, шарики, секундомер, микрометр.</p> <p>Лабораторная установка по определению вязкости воздуха методом истечения из капилляра.<br/> Состав: установка для определения вязкости воздуха, секундомер, барометр, термометр.</p> <p>Лабораторная установка по максвелловскому распределению термоэлектронов по скоростям.<br/> Состав: источник постоянного тока типа ВУП-2 и СИП-1, электронная лампа 6П9, миллиамперметр, вольтметр.</p> <p>Лабораторная установка по определению относительной удельной теплоемкости при постоянном давлении к удельной теплоемкости при постоянном объеме методом Кдемана-Дезорма.<br/> Состав: стеклянный баллон с манометром, насос, секундомер.</p> <p>Лабораторная установка по определению коэффициента поверхностного натяжения жидкости по методу отрыва кольца.<br/> Состав: измерительный прибор, набор разновесов, сосуд с исследуемой жидкостью, штангенциркуль.</p> <p>Лабораторная установка по определению коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом поднятия жидкости в капиллярах.</p> |

| <b>Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.</b> | <b>Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.</b>   |
|---|---|
|   | Состав: измерительный микроскоп, сосуд с водой, два капилляра, штатив с держателем.   |
| Учебная лаборатория 1603 «Электричество»  | <p>Лабораторная установка по снятию вольтамперной характеристики диода и определению работы выхода электрона.<br/>           Состав: выпрямители ВС-24М, ВСА-4К, диод 5Ц 3С.</p> <p>Состав: панель для изучения работы триода в статическом и динамическом режимах; источник анодного питания с напряжением до 250В; источник сеточного напряжения до 10В; вакуумный триод.</p> <p>Лабораторная установка по изучению электронного осциллографа.<br/>           Состав: электронный осциллограф, звуковой генератор (ЗГ), вольтметр (на панели ЗГ), понижающий трансформатор.</p> <p>Лабораторная установка по определению горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли.<br/>           Состав: тангенс-гальванометр, амперметр, источник постоянного тока, переключатель, реостат.</p> <p>Лабораторная установка по изучению магнитного поля кругового тока.<br/>           Состав: выпрямитель, реостат, баллистический гальванометр, панель для изучения магнитного поля кругового тока.</p> <p>Лабораторная установка по определению индуктивности катушки.<br/>           Состав: источник переменного тока частотой 50 Гц; катушка с подвижным сердечником, амперметр, вольтметр, реостат, провода.</p> <p>Лабораторная установка по изучению закона Ома в цепях переменного тока.<br/>           Состав: катушка индуктивности (школьная трехсекционная), батарея конденсаторов, амперметр, вольтметр, ключ, источник переменного тока с регулируемым напряжением.</p> <p>Лабораторная установка по исследованию затухающих электромагнитных колебаний в замкнутом колебательном контуре.<br/>           Состав: рабочая панель с замкнутым колебательным контуром, электронный осциллограф С1-94, источник импульсного напряжения.</p> <p>Лабораторная установка по Изучению магнитного поля соленоида.<br/>           Состав: источник питания, кассета ФПЭ-04 с соленоидом, датчик Холла, цифровой вольтметр.</p> |
| Учебная лаборатория 1606 «Оптика»   | Лабораторная установка по изучению закона Бугера – Ламберта – Бера.   |

| <b>Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.</b> | <b>Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.</b>  |
|---|--|
|   | <p>Состав: колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2, кюветы, растворы красителей, цветные стекла.<br/>Лабораторная установка по определению длины световой волны с помощью бипризмы Френеля.</p> <p>Состав: монохроматор, бипризма Френеля, окулярный микрометр, линза.<br/>Лабораторная установка по определению концентрации растворенного вещества с помощью интерферометра ИТР - 1.</p> <p>Состав: монохроматор, бипризма Френеля, окулярный микрометр, линза.<br/>Лабораторная установка по определению показателя преломления вещества призмы при помощи гониомера.</p> <p>Состав: гониометр Г-5, призма, источник света.<br/>Лабораторная установка по определению показателя преломления вещества жидкости при помощи рефрактометра ИРФ-24.</p> <p>Состав: рефрактометр ИРФ-24, ртутная лампа.<br/>Лабораторная установка по изучению законов освещенности.</p> <p>Состав: оптическая скамья, два “точечных” источника света, люксметр, фотометр.<br/>Лабораторная установка по изучению явления поляризации света и определение концентрации сахара в водном растворе с помощью сахариметра.</p> <p>Состав: источник монохроматического света, призма Николя – поляризатор, анализатор, трубка с исследуемым раствором.<br/>Лабораторная установка по проверке закона Малюса, определению показателя преломления вещества с использованием закона Брюстера.</p> <p>Состав: лазер типа ЛГ-52-3, анализатор, держатель образца с экраном, два образца исследования.<br/>Лабораторная установка по изучению законов внешнего фотоэффекта и определение работы выхода электронов из материала фотокатода.</p> <p>Состав: гелий-неоновый лазер, поляризатор-анализатор, фотоэлемент, блок питания фотоэлемента.<br/>Лабораторная установка по изучению законов фотометрии.</p> <p>Состав: оптическая скамья, два “точечных” источника света, люксметр, фотометр.<br/>Лабораторная установка по определению линейных размеров микрообъектов с помощью микроскопа.</p> <p>Состав: микроскоп, окулярный микрометр, объект-микрометр.</p> |



| Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п. | Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.   |
|--|--|
|  | <p>Лабораторная установка по изучению линейчатых спектров. Состав: монохроматор УМ-2, ртутная лампа, водородная газоразрядная трубка.</p> <p>Лабораторная установка по определению показателя преломления вещества с помощью микроскопа.</p> <p>Состав: микроскоп, стеклянная пластинка с нанесенными на нее штрихами, источник света, микрометр.</p> <p>Лабораторная установка по определению длины световой волны с помощью дифракционной решетки.</p> <p>Состав: гониометр Г-5, дифракционная решетка, источник света.</p> <p>Лабораторная установка по изучению законов внешнего фотоэффекта.</p> <p>Состав: фотоэлемент типа СВН-4, источник постоянного напряжения, вольтметр, микроамперметр, ключ.</p> <p>Лабораторная установка по изучению интерференции света (классический опыт Юнга).</p> <p>Состав: лазер типа ЛГ-52-3, элемент Юнга, экран, миллиметровая бумага.</p> <p>Лабораторная установка по изучению явления дифракции лазерного излучения.</p> <p>Состав: лазер типа ЛГ-53-2, дифракционная решетка, экран, линейка.</p> <p>Лабораторная установка по определению показателя преломления вещества методом интерференции лазерного излучения</p> <p>Состав: гелий-неоновый лазер, рассеивающая линза, плоскопараллельная пластинка, измерительный экран и измерительная линейка.</p> |
| Помещения для самостоятельной работы обучающихся   | Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся  |
| <p>читальный зал библиотеки:</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– компьютерная техника;</li> <li>– подключение к сети «Интернет»</li> </ul>   |

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

| Необходимое оборудование  | Параметры            | Технические требования  |
|---|----------------------|---|
| <p>Персональный компьютер/ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет</p> | Веб-браузер          | Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс. Браузер 19.3 |
|   | Операционная система | Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux                         |
|   | Веб-камера           | 640x480, 15 кадров/с  |
|   | Микрофон             | любой   |

|  |                                 |   |
|--|---------------------------------|---|
|  | Динамики (колонки или наушники) | любые                                   |
|  | Сеть (интернет)                 | Постоянная скорость не менее 192 кБит/с |

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| № п/п   | Автор(ы)  | Наименование издания   | Вид издания (учебник, УП, МП и др.) | Издательство                           | Год издания                     | Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде) | Количество экземпляров в библиотеке Университета |
|---|---|--|-------------------------------------|--|---------------------------------|---|--|
| 10.1 Основная литература, в том числе электронные издания       |   |  |                                     |  |                                 |   |  |
| 1.  | Савельев И.В.   | Курс общей физики. В 3-х т. Т.1: Механика. Молекулярная физика.  | Учебник                             | М.: Наука                              | 2006<br>2007<br>2008<br>1986-87 |   | 91<br>4<br>2<br>938                              |
| 2.  | Савельев И.В.   | Курс общей физики. В 3-х т. Т.2: Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика.  | Учебник                             | М.: Наука                              | 2006<br>2007<br>2008<br>1988    |   | 1<br>100<br>2<br>487                             |
| 3.  | Савельев И.В.   | Савельев И.В. Курс общей физики. В 3-х т. Т.3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. | Учебник                             | М.: Наука                              | 1987                            |   | 408  |
| 4.  | Кирьянов А.П., Шапкарин И.П.                              | Физика   | Учебное пособие                     | М.: ИЛЕКСА                             | 2012                            |   | 220  |
| 5.  | Савельев И.В.   | Сборник вопросов и задач по общей физике   | Учебник                             | С-Пб.: Лань                            | 2007                            |   | 1  |
| 6.  | Кирьянов А.П., Кубарев С.И., Разинова С.М., Шапкарин И.П. | Общая физика. Сборник задач.   | Учебное пособие                     | М.: КНОРУС<br>М.: КНОРУС<br>М.: КНОРУС | 2008<br>2012<br>2015            |   | 424<br>19<br>5                                   |
| 10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания |   |  |                                     |  |                                 |   |  |
| 1.  | Савельев И.В.   | Савельев И.В. Курс общей физики. В 5-ти кн. Кн.1: Механика.  | Учебное пособие                     | М.: АСТМ<br>М.: АСТМ<br>М.: АСТМ       | 2004<br>2005<br>2006            |   | 2<br>2<br>6                                      |

|   |  |   |                       |                                     |                      |  |             |
|---|--|---|-----------------------|-------------------------------------|----------------------|--|-------------|
|   |  |   |                       | СПб: Лань                           | 2011                 |  | 3           |
| 2.  | Савельев И.В.                              | Савельев И.В. Курс общей физики. В 5-ти кн. Кн.2: Электричество и магнетизм.  | Учебное пособие       | М.: АСТМ<br>М.: АСТМ<br>СПб: Лань   | 2005<br>2006<br>2011 |  | 2<br>5<br>1 |
| 3.  | Савельев И.В.                              | Савельев И.В. Курс общей физики. В 5-ти кн. Кн.3: Молекулярная физика и термодинамика.  | Учебное пособие       | М.: Астрель<br>СПб: Лань            | 2007<br>2011         |  | 4<br>1      |
| 4.  | Савельев И.В.                              | Савельев И.В. Курс общей физики. В 5-ти кн. Кн.4: Волны. Оптика.  | Учебное пособие       | М.: АСТ<br>СПб.: Лань               | 2008<br>2011         |  | 1<br>1      |
| 5.  | Савельев И.В.                              | Савельев И.В. Курс общей физики. В 5-ти кн. Кн.5: Квантовая физика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. | Учебное пособие       | М.: Астрель<br>М.: АСТ<br>СПб: Лань | 2004<br>2007<br>2011 |  | 1<br>8<br>1 |
| 10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина) |  |   |                       |                                     |                      |  |             |
| 1.  | Лобов В.И.,<br>Роде С.В.,<br>Шапкарин И.П. | Методические указания к лабораторным работам по разделу "Оптика".<br>Часть 1. Законы освещенности и геометрическая оптика                             | Методические указания | М.: МГУДТ                           | 2014                 | <a href="http://znanium.com/catalog/product/795750">http://znanium.com/catalog/product/795750</a> ;<br>Локальная сеть университета | 5           |
| 2.  | Лобов В.И.,<br>Роде С.В.,<br>Шапкарин И.П. | Методические указания к лабораторным работам по разделу "Оптика".<br>Часть 2. Явления интерференции и дифракции света                                 | Методические указания | М.: МГУДТ                           | 2014                 | <a href="http://znanium.com/catalog/product/795759">http://znanium.com/catalog/product/795759</a> ;<br>Локальная сеть университета | 5           |
| 3.  | Лобов В.И.,<br>Роде С.В.,<br>Шапкарин И.П. | Методические указания к лабораторным работам по разделу "Оптика".   | Методические указания | М.: МГУДТ                           | 2014                 | <a href="http://znanium.com/catalog/product/795758">http://znanium.com/catalog/product/795758</a> ;<br>Локальная сеть университета | 5           |

|    |  |   |                       |           |      |  |   |
|----|--|---|-----------------------|-----------|------|--|---|
|    |  | Часть 3. Явления дисперсии и поляризации света  |                       |           |      |  |   |
| 4. | Лобов В.И.,<br>Роде С.В.,<br>Шапкарин И.П. | Методические указания к лабораторным работам по разделу "Оптика".<br>Часть 4. Основы квантовой оптики и спектроскопии | Методические указания | М.: МГУДТ | 2014 | <a href="http://znanium.com/catalog/product/795755">http://znanium.com/catalog/product/795755</a> ;<br>Локальная сеть университета | 5 |

## 11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

| № пп  | Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы  |
|---|---|
| 1.  | ЭБС «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>  |
| 2.  | «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»<br><a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>                                  |
| 3.  | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com»<br><a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>           |
| Профессиональные базы данных, информационные справочные системы |   |
| 1.  | PhET (Physics Education Technology) - моделирование физических явлений<br><a href="https://phet.colorado.edu/">https://phet.colorado.edu/</a> |
| 2.  | Открытая физика   |
| 3.  | Wolfram Alpha — база знаний и набор вычислительных алгоритмов<br><a href="https://www.wolframalpha.com/">https://www.wolframalpha.com/</a>    |

11.2. Перечень программного обеспечения

| №п/п | Программное обеспечение        | Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое |
|------|--------------------------------|--|
| 1.   | Windows 10 Pro, MS Office 2019 | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019                           |

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

| <b>№ пп</b> | <b>год<br/>обновления<br/>РПД</b> | <b>характер изменений/обновлений<br/>с указанием раздела</b> | <b>номер протокола<br/>и дата заседания<br/>кафедры</b> |
|-------------|-----------------------------------|--|---|
|             |                                   |  |   |
|             |                                   |  |   |
|             |                                   |  |   |
|             |                                   |  |   |
|             |                                   |  |   |