

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:  
Декан  
физико-математического  
факультета  
Н.Б. Федорова  
«30» августа 2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ФИЗИКА**

**Уровень основной образовательной программы:** бакалавриат

**Направление подготовки:** 16.03.01 Техническая физика

**Профиль:** Физическая электроника

**Форма обучения:** очная

**Сроки освоения ОПОП:** 4 года (нормативный)

**Факультет:** физико-математический

**Кафедра:** общей и теоретической физики и МПФ

Рязань, 2019

## **ВВОДНАЯ ЧАСТЬ**

### **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения учебной дисциплины «Физика» является:

- 1) ознакомление студентов с современной физической картиной мира, с основными концепциями, моделями, теориями, описывающими поведение объектов в микро-, макро- и мегамире, с современным состоянием физической науки;
- 2) приобретение навыков экспериментального исследования физических процессов, освоения методов получения и обработки эмпирической информации;
- 3) изучение теоретических методов анализа физических явлений, расчетных процедур и алгоритмов, наиболее широко применяемых в физике

### **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВУЗА.**

2.1 Учебная дисциплина **Б1.Б.6 "Физика"** относится к базовой части Блока 1 (обязательные дисциплины)

2.2 Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Школьный курс физики

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Механика
- Теоретическая физика
- Математическая физика
- Электроника и схемотехника
- Физические основы материаловедения
- Экспериментальные методы исследования
- Метрология и физико-технические измерения
- Физика твердого тела и полупроводников
- Квантовая электроника
- Государственный экзамен

**2.4** Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных (ОК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

| № п/п | Номер/индекс компетенции | Содержание компетенции (или ее части)  | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:  |  |  |
|-------|--------------------------|--|---|--|--|
|       |                          |  | Знать   | Уметь  | Владеть  |
| 1     | 2                        | 3  | 4   | 5  | 6  |
| 1.    | ОК-6                     | способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;   | Приемы работы в малых группах   | Работать в малых группах при выполнении лабораторных работ и подготовке практических заданий   | Опытом работы в малых группах в разных ролевых ситуациях                                   |
| 2.    | ОПК-1                    | способность использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;                            | Основные положения и законы физики; фундаментальные законы природы; Практические приложения физических законов в технической физике | Применять законы физики к решению различных задач; Находить физический смысл изучаемых явлений и процессов   | Приемами анализа физических и технологических процессов; Навыками решения физических задач |
| 3.    | ОПК-2                    | способность применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности; | Приемы и методы физики; Физический аппарат, применяемый для решения задач различной природы   | Применять физические приемы и методы для описания явлений и процессов различной природы; Организовывать и проводить экспериментальное исследование физи- | Навыками применения физических методов анализа   |

|    |       |  |   |   |   |
|----|-------|--|---|---|---|
|    |       |  |   | ческих и технических объектов   |   |
| 4. | ОПК-3 | способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности; | Особенности теоретических и экспериментальных исследований в физике;<br>Современные тенденции развития физики и ее приложений   | Проводить элементарные теоретические и экспериментальные исследования;<br>Находить и использовать современную информацию по изучаемой теме.                                 | Приемами теоретических и экспериментальных исследований;<br>Опытном постановки самостоятельных исследований |
| 5. | ОПК-8 | способность самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней;   | Основные виды физических приборов и их назначение;<br>Виды погрешностей, возникающих при использовании физической аппаратуры;<br>Источники информации о современных физических приборах и их возможностях | Подбирать необходимую для исследований аппаратуру;<br>Оценивать достоверность получаемой с ее помощью информации;<br>Подключать и настраивать приборы различного назначения | Опытном работы с физической аппаратурой   |

### КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: ФИЗИКА

|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>Цель дисциплины</b> | Целями освоения учебной дисциплины «Физика» является ознакомление студентов с современной физической картиной мира, с основными концепциями, моделями, теориями, описывающими поведение объектов в микро-, макро- и мегамире, с современным состоянием физической науки, приобретение навыков экспериментального исследования физических процессов, освоения методов получения и обработки эмпирической информации и изучение теоретических методов анализа физических явлений, расчетных процедур и алгоритмов, наиболее широко применяемых в физике |
|------------------------|---|

**В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие**

| <b>Общекультурные компетенции:</b>       |   |   |   |  |  |
|--|---|---|---|--|--|
| <b>КОМПЕТЕНЦИИ</b>                       |   | <b>Перечень компонентов</b>   | <b>Технологии формирования</b>  | <b>Форма оценочного средства</b>   | <b>Уровни освоения компетенций</b>   |
| <b>ИНДЕКС</b>                            | <b>ФОРМУЛИРОВКА</b>   |   |   |  |  |
| ОК-6                                     | способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;              | Знать приемы работы в малых группах<br>Уметь работать в малых группах при выполнении лабораторных работ и подготовке практических заданий<br>Владеть опытом работы в малых группах в разных ролевых ситуациях   | Путем проведения лекционных, семинарских, лабораторных занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ. | Тестирование, индивидуальные домашние задания, защита лабораторных работ, контрольные работы, зачет, экзамены    | <b>Пороговый</b> Способен с работать в малых группах при выполнении лабораторных работ.<br><br><b>Повышенный</b> Способен самостоятельно выполнять разные роли при работе в малых группах          |
| <b>Общепрофессиональные компетенции:</b> |   |   |   |  |  |
| <b>КОМПЕТЕНЦИИ</b>                       |   | <b>Перечень компонентов</b>   | <b>Технологии формирования</b>  | <b>Форма оценочного средства</b>   | <b>Уровни освоения компетенций</b>   |
| <b>ИНДЕКС</b>                            | <b>ФОРМУЛИРОВКА</b>   |   |   |  |  |
| ОПК-1                                    | способность использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; | Знать основные положения и законы физики; фундаментальные законы природы; практические приложения физических законов в технической физике<br>Уметь применять законы физики к решению различных задач; находить физический смысл изучаемых явлений и процессов | Путем проведения лекционных, семинарских, лабораторных занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ. | Тестирование, индивидуальные домашние задания, рефераты, защита лабораторных работ, контрольные работы, экзамены | <b>Пороговый</b> Знает основные положения физики, умеет применять их к решению различных задач<br><b>Повышенный</b> Способен проводить анализ физических и технологических процессов, выявлять фи- |

|       |  |   |   |  |  |
|-------|--|---|---|--|--|
|       |  | Владеть приемами анализа физических и технологических процессов; навыками решения физических задач  |   |  | зический смысл изучаемых явлений и процессов   |
| ОПК-2 | способность применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности; | Знать приемы и методы физики; физический аппарат, применяемый для решения задач различной природы<br>Уметь применять физические приемы и методы для описания явлений и процессов различной природы; организовывать и проводить экспериментальное исследование физических и технических объектов<br>Владеть навыками применения физических методов анализа | Путем проведения лекционных, семинарских, лабораторных занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ. | Тестирование, индивидуальные домашние задания, рефераты, защита лабораторных работ, контрольные работы, экзамены | <b>Пороговый</b><br>Умеет применять стандартные физические приемы и методы для описания явлений и процессов различной природы; проводить экспериментальное исследование физических и технических объектов<br><b>Повышенный</b><br>Умеет самостоятельно находить и применять физические приемы и методы к решению различных задач, организовывать и проводить эксперимент |
| ОПК-3 | способность к теоретическим и экспериментальным ис-  | Знать особенности теоретических и экспериментальных исследований в  | Путем проведения лекционных, семинар-   | Тестирование, индивидуальные домашние зада-  | <b>Пороговый</b><br>Умеет проводить элементарные тео-  |

|       |   |  |  |   |  |
|-------|---|--|--|---|--|
|       | <p>следованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности;</p> | <p>физике; современные тенденции развития физики и ее приложений;<br/>Уметь проводить элементарные теоретические и экспериментальные исследования; находить и использовать современную информацию по изучаемой теме.<br/>Владеть приемами теоретических и экспериментальных исследований; опытом постановки самостоятельных исследований</p> | <p>ских, лабораторных занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ.</p>                                     | <p>ния, рефераты, защита лабораторных работ, контрольные работы, экзамены</p>   | <p>ретические и экспериментальные исследования</p> <p><b>Повышенный</b><br/>Способен самостоятельно планировать и проводить теоретические и экспериментальные исследования, самостоятельно находить и использовать современную физическую информацию</p>           |
| ОПК-8 | <p>способность самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней;</p>                   | <p>Знать основные виды физических приборов и их назначение; виды погрешностей, возникающих при использовании физической аппаратуры; источники информации о современных физических приборах и их возможностях<br/>Уметь подбирать необходимую для исследований аппаратуру; оценивать достоверность получаемой с ее помощью информации;</p>    | <p>Путем проведения лекционных, семинарских, лабораторных занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ.</p> | <p>Тестирование, индивидуальные домашние задания, рефераты, защита лабораторных работ, контрольные работы, экзамены</p> | <p><b>Пороговый</b><br/>Знает основные виды физических приборов и их назначение, умеет оценивать погрешности, возникающие при использовании физической аппаратуры</p> <p><b>Повышенный</b><br/>Умеет подбирать необходимую для исследований аппаратуру; оцени-</p> |

|  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|---|
|  |  | подключать и настраивать приборы различного назначения<br>Владеть опытом работы с физической аппаратурой |  |  | вать достоверность получаемой с ее помощью информации; подключать и настраивать приборы различного назначения |
|--|--|--|--|--|---|



## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы                             | Всего часов     | Семестры   |            |            |
|--|-----------------|------------|------------|------------|
|  |                 | №2         | №3         | №4         |
|  |                 | часов      | часов      | часов      |
| 1  | 2               | 3          | 4          | 5          |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>              | <b>180</b>      | <b>72</b>  | <b>54</b>  | <b>54</b>  |
| В том числе:                                   |                 | -          | -          | -          |
| Лекции (Л)                                     | 108             | 36         | 36         | 36         |
| Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)        | 36              | 18         |            | 18         |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 36              | 18         | 18         |            |
| <b>Самостоятельная работа студента (всего)</b> | <b>288</b>      | <b>108</b> | <b>90</b>  | <b>90</b>  |
| В том числе                                    |                 | -          | -          | -          |
| <b>СРС в семестре:</b>                         | <b>180</b>      | <b>72</b>  | <b>54</b>  | <b>54</b>  |
| Курсовая работа                                | КП              |            |            |            |
|  | КР              |            |            |            |
| Другие виды СРС:                               |                 | -          | -          | -          |
| Подготовка к выполнению лабораторных работ     | 12              | 8          | 4          |            |
| Подготовка к защите лабораторных работ         | 12              | 8          | 4          |            |
| Выполнение ИДЗ                                 | 28              | 8          | 12         | 8          |
| Подготовка к тестированию                      | 24              | 8          | 8          | 8          |
| Подготовка к контрольной работе                | 24              | 8          | 8          | 8          |
| Подготовка реферата                            | 22              | 8          | 6          | 8          |
| Работа со справочниками, словарями, таблицами  | 18              | 8          | 4          | 6          |
| Изучение основной и дополнительной литературы  | 20              | 8          | 4          | 8          |
| Изучение конспектов лекций                     | 20              | 8          | 4          | 8          |
| <b>СРС в период сессии</b>                     | <b>108</b>      | <b>36</b>  | <b>36</b>  | <b>36</b>  |
| Вид промежуточной аттестации                   | зачет (З),      |            | Э          | Э          |
|  | экзамен (Э)     | <b>108</b> | <b>36</b>  | <b>36</b>  |
|  |                 |            |            |            |
| <b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>               | <b>часов</b>    | <b>468</b> | <b>180</b> | <b>144</b> |
|  | <b>зач. ед.</b> | <b>13</b>  | <b>5</b>   | <b>4</b>   |

В приложении к диплому итоговая оценка по учебной дисциплине (модулю), изучаемая в течение нескольких семестров, указывается (выделите выбранный вариант):

А) средняя оценка за все семестры изучения учебной дисциплины

Б) оценка за семестр № \_\_\_\_\_

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

| № се-<br>местра<br>№ разде-<br>ла |   | Наименование раз-<br>дела учебной дисци-<br>плины | Содержание раздела в дидактических единицах   |
|-----------------------------------|---|---|---|
| 1                                 | 2 | 3   | 4   |
| 2                                 | 1 | Физические основы механики                        | <p><i>Кинематика.</i> Системы отсчета, относительность движения. Материальная точка. Радиус-вектор, перемещение, скорость, ускорение; тангенциальная и нормальная составляющие ускорения. Закон движения, траектория, путь. Принцип независимости движений. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Движение тела, брошенного горизонтально и под углом к горизонту. Движение материальной точки по окружности. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Связь линейных и угловых величин.</p> <p><i>Динамика.</i> Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Понятие о силе. Фундаментальные взаимодействия. Второй закон Ньютона. Масса. Импульс. Принцип относительности Галилея. Третий закон Ньютона. Сила тяжести и вес. Упругие силы. Силы трения. Практическое применение законов Ньютона. Закон всемирного тяготения. Границы применимости законов классической механики. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Понятие о поле тяготения. Напряженность и потенциал поля тяготения. Градиент потенциала.</p> <p><i>Законы сохранения в механике.</i> Система материальных точек. Замкнутая система. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Энергия системы материальных точек. Консервативные и неконсервативные системы. Закон сохранения механической энергии в консервативной системе. Применение законов сохранения импульса и энергии к анализу упругого и неупругого соударений. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Ускорение в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции в системах координат, движущихся прямолинейно. Центробежная сила инерции. Кориолисова сила инерции. Эйнштейновский принцип эквивалентности сил инерции и сил тяготе-</p> |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>ния. Элементы теории относительности. Всемирное тяготение</p> <p><i>Механика твердого тела.</i> Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Момент силы. Плечо силы. Момент инерции и момент импульса твердого тела. Теорема Штейнера. Момент пары сил. Основной закон динамики вращательного движения. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Свободные оси вращения. Гироскопы.</p> <p><i>Деформации твердого тела.</i> Виды упругих деформаций: одностороннее растяжение (сжатие), всестороннее сжатие, сдвиг, кручение, изгиб. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Потенциальная энергия упруго деформированного тела.</p> <p><i>Механика жидкостей и газов.</i> Закон Паскаля. Гидростатическое давление. Сила Архимеда. Условия плавания тел. Линии тока. Трубка тока. Уравнение неразрывности. Динамическое давление. Уравнение Бернулли и следствия из него. Вязкость жидкости. Движение вязкой жидкости. Формула Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течения. Методы определения вязкости жидкости. Движение тел в жидкостях и газах.</p> <p><i>Колебания.</i> Колебательное движение. Гармонические колебания. Амплитуда, частота, фаза колебаний. Описание гармонических колебаний: связь колебательного и вращательного движений. Смещение, скорость, ускорение при гармоническом колебательном движении. Сложение колебаний одного направления с одинаковыми частотами. Векторные диаграммы. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Уравнение движения простейших механических колебательных систем без трения. Математический и физический маятники. Кинетическая, потенциальная и полная энергия колеблющегося тела. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний и его решение. Характеристики затухающего колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Резонанс.</p> <p><i>Волны.</i> Упругие волны. Уравнение волны. Фазовая и групповая скорости. Принцип суперпозиции. Интерференция волн. Стоячие волны. Звуковые волны и их характеристики. Эффект Доплера.</p> |
|--|--|---|

|   |                     |  |
|---|---------------------|--|
|   |                     | <p>Ультразвук. Распространение колебаний в однородной упругой среде. Продольные и поперечные волны. Фазовая скорость волны. Уравнение плоской гармонической бегущей волны. Волновое уравнение. Поток энергии. Вектор Умова. Интенсивность волны. Стоячие волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны. Скорость звука. Инфразвук. Ультразвук.</p>   |
| 2 | Молекулярная физика | <p><i>Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.</i> Масса. Размер молекул. Идеальный газ. Давление газа. Абсолютная температура. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Опытное обоснование молекулярно-кинетической теории. Экспериментальные газовые законы: Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Дальтона, Авогадро. Уравнение Менделеева – Клапейрона. Универсальная газовая постоянная. Распределение скоростей молекул по Максвеллу. Распределение Больцмана. Опыт Штерна. Реальные газы, жидкости и твердые тела. Наноматериалы. Фазовые переходы. Отступление реальных газов от законов для идеальных газов. Экспериментальные изотермы реального газа. Критическое состояние. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов. Явления переноса в газах. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Твердые тела. Аморфные и кристаллические тела. Кристаллические решетки. Основные типы связей. Дефекты в кристаллах. Плавление и кристаллизация. Тепловое расширение. Теплоемкость твердых тел. Закон Дюлонга-Пти. Наноматериалы и их получение.</p> <p><i>Основы термодинамики и статистической физики.</i> Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия, теплота. Теплоемкость. Работа. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. Адиабатический процесс. Обратимые и необратимые, равновесные и неравновесные процессы. Статистическое описание свойств идеального газа. Второе начало термодинамики. Энтропия. Цикл Карно. КПД идеальной тепловой машины. Второе начало термодинамики. Энтропия. Закон возрастания энтропии в изолированной системе. Статистический смысл второго начала термодинамики. Третье начало термодинамики. Термодинамические функции. Теорема Нернста. Следствия из третьего начала термодинамики.</p> |

|   |   |               |  |
|---|---|---------------|--|
|   |   |               | <p>Метод циклов и метод термодинамических функций.</p> <p><i>Фазовые равновесия и фазовые превращения.</i> Фазовые переходы первого и второго рода. Пар. Насыщенный пар. Абсолютная и относительная влажность. Точка росы. Испарение, конденсация, сублимация.</p> <p><i>Элементы неравновесной термодинамики.</i> Неравновесные процессы. Второе начало термодинамики для неравновесных процессов. Открытые системы. Законы сохранения в термодинамике неравновесных процессов. Самоорганизующиеся системы. Плазма.</p>   |
| 3 | 3 | Электричество | <p><i>Электростатика.</i> Электрическое поле в вакууме. Электрические заряды и их свойства. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Экспериментальное определение заряда электрона. Поток вектора напряженности. Вектор электрического смещения. Поток вектора электрического смещения. Теорема Остроградского-Гаусса. Применение теоремы Остроградского-Гаусса к расчету полей. Уравнение Пуассона. Работа сил поля при перемещении зарядов. Циркуляция вектора напряженности. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь потенциала и напряженности поля.</p> <p><i>Проводники в электрическом поле.</i> Распределение заряда в проводнике. Эквипотенциальность проводника. Напряженность поля у поверхности проводника и ее связь с поверхностной плотностью зарядов. Проводники во внешнем электростатическом поле. Индуцированные заряды. Электризация через влияние. Электростатическая защита. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.</p> <p><i>Электрическое поле в диэлектриках.</i> Диполь в электрическом поле. Свободные и связанные заряды. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации. Вектор поляризации. Диэлектрическая проницаемость. Энергия электростатического поля. Сегнетоэлектричество.</p> <p><i>Постоянный электрический ток.</i> Законы постоянного тока. Сила тока. Вектор плотности тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Дифференциальная форма закона Ома. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для замкнутой цепи. Работа и мощность в цепи постоянного</p> |

|   |   |        |   |
|---|---|--------|---|
|   |   |        | <p>го тока. Закон Джоуля – Ленца. Правила Кирхгофа. <i>Электрический ток в различных средах</i>. Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Законы Фарадея. Использование электролиза в технике. Работа выхода электронов из металла. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления. Термоэлектронная эмиссия. Электрический ток в вакууме. Электронная лампа. Электрический ток в газах. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Контактные явления. P-n переход.</p> <p><i>Электродинамика</i>. Магнитное поле. Взаимодействие токов. Закон Ампера. Индукция и напряженность магнитного поля. Магнитный поток. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого, кругового и соленоидального токов. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля. Закон полного тока. Сила Лоренца. Ускорители. Эффект Холла. Работа, совершаемая при перемещении проводника с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция. опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Закон индукции Фарадея и правило Ленца. Электродвижущая сила индукции. Самоиндукция и взаимоиנדукция. Электродвижущая сила самоиндукции. Индуктивность проводника. Энергия магнитного поля токов. Плотность энергии. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла. Электромагнитные колебания и волны. Переменный ток. Действующее и среднее значение переменного тока. Сопротивление, индуктивность и емкость в цепи переменного тока. Закон Ома для цепей переменного тока. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока. Электрический колебательный контур. Собственные колебания, формула Томсона. Затухающие колебания. Вынужденные колебания в контуре. Резонанс. Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн. Уравнение плоской электромагнитной волны. Энергия. Поток энергии электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойнтинга. Применение электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.</p> |
| 4 | 4 | Оптика | <p><i>Геометрическая оптика</i>. Прямолинейное распространение света. Принцип Ферма. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Световоды. Линзы, зеркала. Формула тонкой линзы.</p>   |

|   |                  |   |
|---|------------------|---|
|   |                  | <p>Оптические приборы: микроскоп, телескоп, и др. Аберрации оптических систем. Глаз как оптическая система. Кривая видности. Основные фотометрические величины.</p> <p><i>Волновая оптика.</i></p> <p>Свет как электромагнитная волна. Интерференция света. Когерентность, оптическая разность хода. Способы наблюдения интерференции света. Опыт Юнга. Расчет интерференционной картины от двух источников. Дифракция световых волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и на круглом экране. Дифракция Френеля на краю полубесконечного экрана. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэгга. Основы голографии. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Линейная, эллиптическая и круговая поляризация. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении света, угол Брюстера. Двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации.</p> <p><i>Дисперсия, поглощение и рассеяние света.</i></p> <p>Дисперсия света. Опыты Ньютона. Нормальная и аномальная дисперсия. Поглощение. Закон Бугера – Ламберта – Бера. Коэффициент поглощения. Рассеяние света. Закон Рэлея.</p> <p><i>Квантовая природа излучения.</i></p> <p>Фотоэффект. Законы Столетова для фотоэффекта. Корпускулярно-волновой дуализм света. Уравнение Эйнштейна. Эффект Комптона. Рентгеновское излучение. Тормозное и характеристическое излучение и их спектры. Применение рентгеновских лучей. Люминесценция. Тепловое излучение. Равновесное излучение. Лучеиспускающая и поглощающая способности. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Формула Планка. Оптические пирометры.</p> |
| 5 | Квантовая физика | <p><i>Теория атома водорода по Бору.</i> Строение атома. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Спектральные серии излучения атомарного водорода. Спектральный анализ. Постулаты Бора. Уровни энергии атома. Теория атома водорода по Бору. Опыты Франка и Герца.</p> <p><i>Элементы квантовой механики.</i> Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Формула де Бройля. Дифракция электронов. Соотношение не-</p>  |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>определенностей Гейзенберга. Основные представления квантовой механики. Уравнение Шредингера. Волновая функция и ее физический смысл. Плотность вероятности. Квантование энергии и момента импульса электрона в атоме. Квантовые числа и их физический смысл. Спин и магнитный момент электрона. Опыт Штерна и Герлаха. Периодическая система элементов Менделеева. Спонтанное и индуцированное излучение. Квантовые генераторы (лазеры) и их применение.</p> <p><i>Элементы ядерной физики.</i> Строение ядра. Нуклоны (протоны и нейтроны). Заряд и массовое число ядра, изотопы. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Биологическое действие ионизирующих излучений. Защита от ионизирующих излучений. Естественная радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучение. Закон радиоактивного распада. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц. Ускорители заряженных частиц. Искусственная радиоактивность. Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерная энергетика.</p> <p><i>Основы физики элементарных частиц.</i> Общие сведения об элементарных частицах. Космическое излучение. Стабильные элементарные частицы: электрон, протон, нейтрон, нейтрино, фотон. Античастицы. Мезоны и гипероны. Классификация элементарных частиц. Кварки.</p> |
|--|--|---|

## 2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

| № семестра | № раздела | Наименование раздела учебной дисциплины | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах) |    |      |     |       | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестрам)                                      |
|------------|-----------|---|---|----|------|-----|-------|--|
|            |           |   | Л   | ЛР | ПЗ/С | СРС | всего |  |
| 1          | 2         | 3                                       | 4   | 5  | 6    | 7   | 8     | 9  |
| 2          | 1         | Физические основы механики              | 18  | 10 | 8    | 36  | 72    | 1-9 недели<br>Тестирование, проверка ИДЗ, контрольная работа, защита лабораторных работ, реферат |
|            | 2         | Молекулярная физика                     | 18  | 8  | 10   | 36  | 72    | 10-18 недели<br>Тестирование, проверка ИДЗ, контрольная работа, реферат,                         |



|          |          |                         |            |           |           |            |            |   |
|----------|----------|-------------------------|------------|-----------|-----------|------------|------------|---|
|          |          |                         |            |           |           |            |            | <b>защита лабораторных работ</b>  |
|          |          | Разделы дисциплины 1-2  |            |           |           | 36         | 36         | <b>Экзамен</b>  |
|          |          | <b>ИТОГО за семестр</b> | <b>36</b>  | <b>18</b> | <b>18</b> | <b>108</b> | <b>180</b> |   |
| <b>3</b> | <b>3</b> | Электричество           | 36         | 18        |           | 54         | 108        | <b>1-18 недели</b><br><b>Тестирование, проверка ИДЗ, защита лабораторных работ, реферат</b> |
|          |          | Раздел дисциплины 3     |            |           |           | 36         | 36         | <b>Экзамен</b>  |
|          |          | <b>ИТОГО за семестр</b> | <b>36</b>  | <b>18</b> |           | <b>90</b>  | <b>144</b> |   |
| <b>4</b> | <b>4</b> | Оптика                  | 18         |           | 10        | 27         | 55         | <b>1-10 недели</b><br><b>Тестирование, проверка ИДЗ, контрольная работа, реферат</b>        |
|          |          | Квантовая физика        | 18         |           | 8         | 27         | 53         | <b>11-18 недели</b><br><b>Тестирование, проверка ИДЗ, контрольная работа, реферат</b>       |
|          |          | Разделы дисциплины 4-5  |            |           |           | 36         | 36         | <b>Экзамен</b>  |
|          |          | <b>ИТОГО за семестр</b> | <b>36</b>  |           | <b>18</b> | <b>90</b>  | <b>144</b> |   |
|          |          | <b>ИТОГО</b>            | <b>108</b> | <b>36</b> | <b>36</b> | <b>288</b> | <b>468</b> |   |

### 2.3. Лабораторный практикум

| <b>№ семестра</b>                    | <b>№ раздела</b> | <b>Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)</b> | <b>Наименование лабораторных работ</b>                                  | <b>Всего часов</b> |
|--------------------------------------|------------------|---|---|--------------------|
| <b>1</b>                             | <b>2</b>         | <b>3</b>  | <b>4</b>  | <b>5</b>           |
| <b>2</b>                             | <b>1.</b>        | Физические основы механики                              | Определение ускорения свободного падения                                | 2                  |
|                                      |                  |   | Определение скорости пули с помощью крутильно-баллистического маятника. | 2                  |
|                                      |                  |   | Проверка основного закона вращения на маятнике Обербека.                | 2                  |
|                                      |                  |   | Определение моментов инерции тел  | 2                  |
|                                      |                  |   | Определение коэффициента внутреннего трения жидкостей по методу Стокса  | 2                  |
|                                      | <b>2</b>         | Молекулярная физика                                     | Определение коэффициента теплопроводности воздуха.                      | 2                  |
|                                      |                  |   | Определение теплоемкости жидкости методом электрического нагревания.    | 2                  |
| Определение коэффициента поверхност- |                  |   | 2   |                    |

|          |   |                         |  |           |
|----------|---|-------------------------|--|-----------|
|          |   |                         | ного натяжения жидкостей методом поднятия жидкости в капиллярах          |           |
|          |   |                         | Определение вязкости жидкости  | 2         |
|          |   | <b>ИТОГО в семестре</b> |  | <b>18</b> |
| <b>3</b> | 3 | Электричество           | 1. Определение сопротивлений при помощи моста постоянного тока           | 2         |
|          |   |                         | 2. Определение электрохимического эквивалента меди и числа Фарадея       | 2         |
|          |   |                         | 3. Определение емкости конденсатора при помощи зеркального гальванометра | 2         |
|          |   |                         | 4. Определение ЭДС гальванического элемента компенсационным методом      | 2         |
|          |   |                         | 5. Проверка закона Ома для замкнутой цепи постоянного тока               | 2         |
|          |   |                         | 6. Изучение выпрямительных свойств полупроводникового диода              | 2         |
|          |   |                         | 7. Определение напряженности магнитного поля на оси соленоида            | 2         |
|          |   |                         | 8. Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона | 2         |
|          |   |                         | 9. Проверка закона Ома для переменного тока                              | 2         |
|          |   |                         | <b>ИТОГО в семестре</b>  |           |
|          |   | <b>ИТОГО</b>            |  | <b>36</b> |

- 1.8. **Примерная тематика курсовых работ**  
Не предусмотрены

### 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

#### 3.1. Виды СРС

| № семестра | № раздела | Наименование раздела учебной дисциплины | Виды СРС                                      | Всего часов |
|------------|-----------|---|---|-------------|
| 1          | 2         | 3                                       | 4   | 5           |
| 2          | 1.        | Физические основы механики              | Подготовка к выполнению лабораторных работ    | 4           |
|            |           |   | Подготовка к защите лабораторных работ        | 4           |
|            |           |   | Выполнение ИДЗ                                | 4           |
|            |           |   | Подготовка к тестированию                     | 4           |
|            |           |   | Подготовка к контрольной работе               | 4           |
|            |           |   | Подготовка реферата                           | 4           |
|            |           |   | Работа со справочниками, словарями, таблицами | 4           |

|  |    |                     |   |   |
|--|----|---------------------|---|---|
|  |    |                     | Изучение основной и дополнительной литературы   | 4   |
|  |    |                     | Изучение конспектов лекций  | 4   |
|  | 2. | Молекулярная физика | Подготовка к выполнению лабораторных работ  | 4   |
|  |    |                     | Подготовка к защите лабораторных работ  | 4   |
|  |    |                     | Выполнение ИДЗ  | 4   |
|  |    |                     | Подготовка к тестированию   | 4   |
|  |    |                     | Подготовка к контрольной работе   | 4   |
|  |    |                     | Подготовка реферата   | 4   |
|  |    |                     | Работа со справочниками, словарями, таблицами   | 4   |
|  |    |                     | Изучение основной и дополнительной литературы   | 4   |
|  |    |                     | Изучение конспектов лекций  | 4   |
|  |    |                     |   | Изучение конспектов лекций по теме «Кинематика», разбор стандартных заданий |
|  |    |                     | Изучение конспектов лекций по теме «Динамика» и разбор стандартных заданий  | 3   |
|  |    |                     | Изучение конспектов лекций по теме «Законы сохранения» и разбор стандартных заданий                               | 3   |
|  |    |                     | Изучение конспектов лекций по теме «Механика твердого тела» и разбор стандартных заданий                          | 3   |
|  |    |                     | Изучение конспектов лекций по теме «Деформации твердого тела» и разбор стандартных заданий                        | 2   |
|  | 2  | Экзамен             | Изучение конспектов лекций по теме «Колебания» и разбор стандартных заданий                                       | 3   |
|  |    |                     | Изучение конспектов лекций по теме «Волны» и разбор стандартных заданий   | 3   |
|  |    |                     | Изучение конспектов лекций по теме «Молекулярно-кинетическая теория идеального газа» и разбор стандартных заданий | 3   |
|  |    |                     | Изучение конспектов лекций по теме «Основы термодинамики и статистической физики» и разбор стандартных заданий    | 3   |
|  |    |                     | Изучение конспектов лекций по теме «Фазовые переходы и фазовые пре-   | 3   |

|   |                        |  |  |   |
|---|------------------------|--|--|---|
|   |                        | вращения» и разбор стандартных заданий   |  |   |
|   |                        | Изучение конспектов лекций по теме «Элементы неравновесной термодинамики» и разбор стандартных заданий | 3  |   |
|   |                        | Разбор нестандартных заданий   | 4  |   |
| <b>ИТОГО в семестре:</b>  |                        |  | <b>108</b>   |   |
| 3   | 3.                     | Электричество  | Работа со справочниками, словарями, таблицами                          | 4 |
|   |                        |  | Изучение основной и дополнительной литературы                          | 4 |
|   |                        |  | Изучение конспектов лекций   | 4 |
|   |                        |  | Подготовка к контрольной работе №1                                     | 4 |
|   |                        |  | Подготовка к контрольной работе №2                                     | 4 |
|   |                        |  | Выполнение ИДЗ №1  | 4 |
|   |                        |  | Выполнение ИДЗ №2  | 4 |
|   |                        |  | Выполнение ИДЗ №3  | 4 |
|   |                        |  | Подготовка к выполнению лабораторных работ                             | 4 |
|   |                        |  | Подготовка к защите лабораторных работ                                 | 4 |
|   |                        |  | Подготовка к тестированию №1   | 4 |
|   |                        |  | Подготовка к тестированию №2   | 4 |
|   |                        |  | Подготовка реферата №1   | 3 |
|   | Подготовка реферата №2 | 3  |  |   |
|   |                        | Экзамен  | Изучение конспектов лекций по теме «Электростатика»                    | 3 |
|   |                        |  | Разбор стандартных заданий по теме «Электростатика»                    | 3 |
|   |                        |  | Изучение конспектов лекций по теме «Проводники в электрическом поле»   | 2 |
|   |                        |  | Разбор стандартных заданий по теме «Проводники в электрическом поле»   | 2 |
|   |                        |  | Изучение конспектов лекций по теме «Электрическое поле в диэлектриках» | 2 |
|   |                        |  | Разбор стандартных заданий по теме «Электрическое поле в диэлектриках» | 2 |
| Изучение конспектов лекций по теме «Постоянный электрический ток» |                        |  | 3  |   |
| Разбор стандартных заданий по теме «Постоянный электрический ток» | 3                      |  |  |   |

|                          |         |                  |   |   |   |
|--------------------------|---------|------------------|---|---|---|
|                          |         |                  | Изучение конспектов лекций по теме «Электрический ток в различных средах» | 3   |   |
|                          |         |                  | Разбор стандартных заданий по теме «Электрический ток в различных средах» | 3   |   |
|                          |         |                  | Изучение конспектов лекций по теме «Электродинамика»                      | 3   |   |
|                          |         |                  | Разбор стандартных заданий по теме «Электродинамика»                      | 3   |   |
|                          |         |                  | Разбор нестандартных заданий  | 4   |   |
| <b>ИТОГО в семестре:</b> |         |                  |   | <b>90</b>   |   |
| 4.                       | 4.      | Оптика           | Выполнение ИДЗ  | 4   |   |
|                          |         |                  | Подготовка к тестированию   | 4   |   |
|                          |         |                  | Подготовка к контрольной работе   | 4   |   |
|                          |         |                  | Подготовка реферата   | 4   |   |
|                          |         |                  | Работа со справочниками, словарями, таблицами                             | 3   |   |
|                          |         |                  | Изучение основной и дополнительной литературы                             | 4   |   |
|                          |         |                  | Изучение конспектов лекций  | 4   |   |
|                          | 5.      | Квантовая физика | Выполнение ИДЗ  | 4   |   |
|                          |         |                  | Подготовка к тестированию   | 4   |   |
|                          |         |                  | Подготовка к контрольной работе   | 4   |   |
|                          |         |                  | Подготовка реферата   | 4   |   |
|                          |         |                  | Работа со справочниками, словарями, таблицами                             | 3   |   |
|                          |         |                  | Изучение основной и дополнительной литературы                             | 4   |   |
|                          |         |                  | Изучение конспектов лекций  | 4   |   |
|                          | Экзамен |                  |   | Изучение конспектов лекций по теме «Геометрическая оптика», разбор стандартных заданий                    | 3 |
|                          |         |                  |   | Изучение конспектов лекций по теме «Волновая оптика» и разбор стандартных заданий                         | 3 |
|                          |         |                  |   | Изучение конспектов лекций по теме «Дисперсия, поглощение и рассеяние света» и разбор стандартных заданий | 3 |
|                          |         |                  |   | Изучение конспектов лекций по теме «Квантовая природа излучения» и разбор стандартных заданий             | 3 |
|                          |         |                  |   | Изучение конспектов лекций по теме «Теория атома по Бору» и разбор стандартных заданий                    | 3 |

|                          |   |            |
|--------------------------|---|------------|
|                          | Изучение конспектов лекций по теме «Элементы квантовой механики» и разбор стандартных заданий       | <b>3</b>   |
|                          | Изучение конспектов лекций по теме «Элементы ядерной физики» и разбор стандартных заданий           | <b>3</b>   |
|                          | Изучение конспектов лекций по теме «Основы физики элементарных частиц» и разбор стандартных заданий | <b>3</b>   |
|                          | Разбор стандартных заданий по оптике  | <b>4</b>   |
|                          | Разбор стандартных заданий по квантовой физике  | <b>4</b>   |
|                          | Разбор нестандартных заданий  | <b>4</b>   |
| <b>ИТОГО в семестре:</b> |   | <b>90</b>  |
| <b>ИТОГО</b>             |   | <b>288</b> |

### 3.2. График работы студента

Семестр № 2

| Форма оценочного средства*      | Условное обозначение | Номер недели |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------------------------|----------------------|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                                 |                      | 0            | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Контрольная работа              | Кнр                  |              |   |   |   |   |   |   |   |   | + |    |    |    |    |    |    |    |    | +  |
| Тестирование                    | ТС                   |              |   |   |   | + |   |   |   |   |   |    |    |    | +  |    |    |    |    |    |
| Индивидуальные домашние задания | ИДЗ                  |              |   |   |   |   |   |   |   |   | + |    |    |    |    |    |    |    |    | +  |
| Реферат                         | Реф                  |              |   |   |   |   |   |   |   | + |   |    |    |    |    |    |    |    | +  |    |
| Защита лабораторных работ       | ЗЛР                  |              |   | + |   | + |   | + |   | + |   | +  |    | +  |    | +  |    | +  |    | +  |

Семестр № 3

| Форма оценочного средства*      | Условное обозначение | Номер недели |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------------------------|----------------------|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                                 |                      | 0            | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Тестирование                    | ТС                   |              |   |   |   | + |   |   |   |   |   |    |    |    | +  |    |    |    |    |    |
| Индивидуальные домашние задания | ИДЗ                  |              |   |   |   |   |   | + |   |   |   |    |    | +  |    |    |    |    |    | +  |
| Реферат                         | Реф                  |              |   |   |   |   |   |   |   | + |   |    |    |    |    |    |    |    | +  |    |
| Защита лабораторных работ       | ЗЛР                  |              |   | + |   | + |   | + |   | + |   | +  |    | +  |    | +  |    | +  |    | +  |

Семестр № 4

| Форма оценочного средства*      | Условное обозначение | Номер недели |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------------------------|----------------------|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                                 |                      | 0            | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Контрольная работа              | Кнр                  |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   | +  |    |    |    |    |    |    |    | +  |
| Тестирование                    | ТС                   |              |   |   |   | + |   |   |   |   |   |    |    |    | +  |    |    |    |    |    |
| Индивидуальные домашние задания | ИДЗ                  |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   | +  |    |    |    |    |    |    |    | +  |

|         |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
|---------|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|---|--|
| Реферат | Реф |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  | + |  |
|---------|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|---|--|



## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

*См. Фонд оценочных средств*

### 4.2. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине

Рейтинговая система не используется

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

### 5.1. Основная литература

| № п/п | Наименование  | Используется при изучении разделов | Семестр | Количество экземпляров |            |
|-------|---|------------------------------------|---------|------------------------|------------|
|       |   |                                    |         | в библиотеке           | на кафедре |
| 1     | 2   | 3                                  | 4       | 5                      | 6          |
| 1.    | Алтунин, К. К. Классическая механика [Электронный ресурс] : учебное пособие / К. К. Алтунин. - М. : «Директ-Медиа», 2014. - 87 с. – Режим доступа:<br><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=240550">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=240550</a> (дата обращения: 23.07.2019)  | 1                                  | 2       | ЭБС                    |            |
| 2     | Заманова, Г. И. Механика и молекулярная физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. И. Заманова, Р. Р. Шафеев. - М. : «Берлин : Директ-Медиа», 2015. - 52 с.- URL:<br><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=272315">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=272315</a> (дата обращения: 23.07.2019)                     | 1-2                                | 2       | ЭБС                    |            |
| 3     | Айзензон, А. Е. Физика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. Е. Айзензон. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 335 с. URL:<br><a href="https://www.biblio-online.ru/book/95CFBE76-2F26-4463-9E2C-5FAEC36FE6E7">https://www.biblio-online.ru/book/95CFBE76-2F26-4463-9E2C-5FAEC36FE6E7</a> (дата обращения: 23.07.2019). | 1-5                                | 3       | ЭБС                    | 1          |

## 5.2. Дополнительная литература

| № п/п | Наименование   | Используется при изучении разделов | Семестр | Количество экземпляров |            |
|-------|--|------------------------------------|---------|------------------------|------------|
|       |  |                                    |         | в библиотеке           | на кафедре |
| 1     | 2  | 3                                  | 4       | 5                      | 6          |
| 1     | Козырев, А. В. Механика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Козырев. – Томск: «Эль Контент», 2012. - 136 с. - Режим доступа:<br><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208680">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208680</a> (дата обращения: 23.07.2019).   | 1                                  | 2       | ЭБС                    |            |
| 2     | Механика [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ по физике. - СПб. : СПбГАУ, 2014. - 66 с. – Режим доступа:<br><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276921">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276921</a> (дата обращения: 23.07.2019).  | 1                                  | 2       | ЭБС                    |            |
| 3     | Синенко, Е. Г. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. Г. Синенко, О. В. Конищева. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. - 236 с. - Режим доступа:<br><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435839">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435839</a> (дата обращения: 23.07.2019).                            | 1                                  | 2       | ЭБС                    |            |
| 4     | Барсуков, В. И. Молекулярная физика и начала термодинамики [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Барсуков, О. С. Дмитриев.- Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 128 с. – Режим доступа:<br><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444634">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444634</a> (дата обращения: 23.07.2019). | 2                                  | 2       | ЭБС                    |            |
| 5     | Сивухин Д. В. Общий курс физики В 5 т. Том. 3. Электричество и магнетизм. [Электронный ресурс] 5-е изд М.: Физматлит, 2009. URL:<br><a href="http://www.biblioclub.ru/book/82998/">http://www.biblioclub.ru/book/82998/</a> (дата обращения: 23.07.2019).  | 3                                  | 3       | ЭБС                    | 1          |
| 6     | Летута, С. Курс физики: оптика [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов инженерно-технических направлений подготовки / С. Летута, А. Чакак. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 364 с. – Режим доступа:<br><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259245">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259245</a> (дата обращения: 23.07.2019).   | 4-5                                | 4       | ЭБС                    |            |

|   |   |     |     |     |  |
|---|---|-----|-----|-----|--|
| 7 | Кудасова, С. В. Курс лекций по общей физике [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавров / С. В. Кудасова, М. В. Солодихина. - М. ; «Берлин : Директ-Медиа», 2016 . - Ч. 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. - 174 с. : - Режим доступа: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436995">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436995</a> (дата обращения: 23.07.2019). | 1-5 | 2-4 | ЭБС |  |
| 8 | Оптика [Электронный ресурс] : практикум по решению задач. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. - 160 с. - Библиогр. в кн. – Режим доступа: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=278499">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=278499</a> (дата обращения: 23.07.2019).   | 4-5 | 4   | ЭБС |  |

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red) (дата обращения: 23.07.2019).

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 23.07.2019).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: специализированные лекционные аудитории, оборудованные видеопроjectionным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения и экраном.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: видеопроектор, ноутбук, переносной экран, для проведения демонстраций и опытов, полный комплект физических установок и приборов.

В компьютерном классе установлены средства MSOffice: Word, Excel, PowerPoint и др.

6.3. Требования к специализированному оборудованию:

Механика:

Стенд № 2.1. Установка ФП26А, шарик

Стенд № 3.1. Крестообразный маятник, секундомер, штангенциркуль, линейка

Стенд № 4. Штатив со стальной проволокой, два тела (одно с известной, другое с неизвестной массой), штангенциркуль, секундомер

Стенд № 6.2. Крутильно-баллистический маятник ФП8А, секундомер, пружинный пистолет, пуля, заряжающая штанга, линейка

Стенд № 8.2. Стекланный цилиндр с жидкостью(глицерин), лупа с окулярным микрометром, секундомер, линейка, свинцовые шарики, пинцет

Молекулярная физика:

Стенд № 4.3. Электрокалориметр с амперметром, вольтметром и источником питания (BC-24), термометр, секундомер, мензурка

Стенд № 6.3. Сосуд с набором капиллярных трубок, заполненных исследуемой жидкостью; катетометр, термометр

Стенд № 8.5. Установка для определения вязкости жидкости

Стенд № 12. Установка для определения коэффициента теплопроводности воздуха

Электричество:

Стенд № 1. Реохорд, магазин сопротивлений, стрелочный нулевой гальванометр, два неизвестных сопротивления, источник постоянного тока, ключ

Стенд № 2. Сосуд для электролиза, секундомер, реостат, источник постоянного тока, амперметр, весы с разновесом, ключ.

Стенд № 3. Конденсатор эталонный, испытываемые конденсаторы, зеркальный гальванометр, переключатель, ключ, источник тока (на 2-3 Вольта), два реостата, вольтметр постоянного тока на 6-15 В, провода.

Стенд № 4. Реохорд, гальванометр, аккумулятор, эталонный и исследуемый гальванические элементы, двойной ключ, провода.

Стенд № 5. Термопара, зеркальный гальванометр, измерительная линейка, набор проводников разных длин и диаметров, микрометр, калориметр, электрическая плитка, соединительные провода, вода, лед, штативы.

Стенд № 6. Германиевый диод Д310, цифровой вольтметр, цифровой амперметр, осциллограф, регулируемые источники постоянного напряжения, звуковой генератор электрических колебаний, резистор, набор конденсаторов с различными емкостями.

Стенд № 7. Соленоид, подвижная катушка со шкалой, амперметр постоянного тока, зеркальный гальванометр, реостат, магазин сопротивлений, переключатель, источник постоянного тока.

Стенд № 8. Лампа 6С5С, выпрямитель, соленоид, реостаты, вольтметр постоянного тока на 75 вольт, амперметры постоянного тока на 1,0 и 5А, магазин сопротивлений на 10000 Ом, миллиамперметр на 20 мА, ключи.

Стенд № 9. Катушка индуктивности, конденсатор, амперметр, вольтметр переменного тока, источник переменного тока, реостат, трансформатор.

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

| Вид учебных занятий | Организация деятельности студента  |
|---------------------|--|
| Лекция              | <i>Написание конспекта лекций:</i> кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые |

|   |  |
|---|--|
|   | вые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др. |
| Практические занятия/ лабораторные работы   | <u>Практические занятия</u> проводятся по итогам ранее прочитанных лекций. Их проведение предполагает разбор учебного материала и решение задач по тематике соответствующих лекций. <u>Лабораторные работы</u> проводятся согласно методическим указаниям. Описания лабораторных работ и методические указания по их выполнению имеются на кафедре в электронном и текстовом вариантах.  |
| Контрольная работа / индивидуальные задания | <u>Контрольные работы</u> : Проводится одна <i>контрольная</i> работа в конце семестра по тематике всех предшествующих занятий<br><u>Индивидуальные задания</u> : выполнение лабораторных работ предполагает использование <i>индивидуальных заданий</i> , которые опираются на методические разработки, предлагаемые студентам в электронном и текстовом вариантах.   |
| Реферат                                     | <u>Рефераты</u> : тема выбирается совместно с преподавателем, возможно предложение интересующей студента темы. Стандартный объем реферата не менее 15 – 20 страниц. Основное требование, чтобы текст реферата соответствовал названию темы. Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы.  |
| Подготовка к экзамену                       | При <u>подготовке к экзамену</u> необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу (таблицы 5.1 и 5.2), описания лабораторных работ и др. источники.  |

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Слайд-презентации, графические объекты и другие видео-материалы для иллюстрации курса лекций.
2. Описание лабораторных работ в электронном виде (на кафедре).
3. Пример оформления отчета по лабораторной работе в электронном виде с автоматизированным программным обеспечением всех расчетов, включая оценку погрешностей и построение графиков с помощью ИТ-технологий(на кафедре).
4. Автоматизированные программы (авторские) для компьютерного моделирования некоторых явлений, изучаемых в курсе молекулярной физики (на кафедре).

## 10. Требования к программному обеспечению учебного процесса:

1. Операционная система Windows Pro (договор №Tr000043844 от 22.09.15г.);
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №14/03/2019-0142 от 30/03/2019г.);
3. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО);
4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);
5. Браузер изображений FastStoneImageViewer (свободно распространяемое ПО);
6. PDF ридер FoxitReader (свободно распространяемое ПО);
7. PDF принтер doPdf (свободно распространяемое ПО);
8. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО);
9. Запись дисков ImageBurn (свободно распространяемое ПО);
10. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО);

## 11. Другие сведения

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине**

*Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости*

| <b>№ п/п</b> | <b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)</b> | <b>Код контролируемой компетенции или её части)</b> | <b>Наименование оценочного средства</b> |
|--------------|--|---|---|
| 1.           | <b>Физические основы механики</b>  | ОК-6<br>ОПК-1<br>ОПК-2<br>ОПК-3<br>ОПК-8            | <b>Экзамен<br/>2 семестр</b>            |
|              | <b>Молекулярная физика</b>   |   |   |

| <b>№ п/п</b> | <b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)</b> | <b>Код контролируемой компетенции или её части)</b> | <b>Наименование оценочного средства</b> |
|--------------|--|---|---|
| 1.           | <b>Электричество</b>   | ОК-6<br>ОПК-1<br>ОПК-2<br>ОПК-3<br>ОПК-8            | <b>Экзамен<br/>3 семестр</b>            |

| <b>№ п/п</b> | <b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)</b> | <b>Код контролируемой компетенции или её части)</b> | <b>Наименование оценочного средства</b> |
|--------------|--|---|---|
| 1.           | <b>Оптика</b>  | ОК-6<br>ОПК-1<br>ОПК-2<br>ОПК-3<br>ОПК-8            | <b>Экзамен<br/>4 семестр</b>            |
|              | <b>Квантовая физика</b>  |   |   |

## ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

| Индекс компетенции | Содержание компетенции   | Элементы компетенции   | Индекс элемента |
|--------------------|--|--|-----------------|
| <b>ОК-6</b>        | способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;   | Знать  |                 |
|                    |  | приемы работы в малых группах  | ОК6 31          |
|                    |  | Уметь  |                 |
|                    |  | работать в малых группах при выполнении лабораторных работ и подготовке практических заданий | ОК6 У1          |
|                    |  | Владеть  |                 |
|                    |  | опытом работы в малых группах в разных ролевых ситуациях                                     | ОК6 В1          |
| <b>ОПК-1</b>       | способность использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;                            | Знать  |                 |
|                    |  | основные положения и законы физики; фундаментальные законы природы                           | ОПК1 31         |
|                    |  | практические приложения физических законов в технической физике                              | ОПК1 32         |
|                    |  | Уметь  |                 |
|                    |  | применять законы физики к решению различных задач  | ОПК1 У1         |
|                    |  | находить физический смысл изучаемых явлений и процессов                                      | ОПК1 У2         |
|                    |  | Владеть  |                 |
|                    |  | приемами анализа физических и технологических процессов                                      | ОПК1 В1         |
|                    |  | навыками решения физических задач  | ОПК1 В2         |
| <b>ОПК-2</b>       | способность применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности; | Знать  |                 |
|                    |  | приемы и методы физики   | ОПК2 31         |
|                    |  | физический аппарат, применяемый для решения задач различной природы                          | ОПК2 32         |
|                    |  | Уметь  |                 |
|                    |  | применять физические приемы и методы для описания явлений и процессов различной природы      | ОПК2 У1         |



|              |  |   |         |
|--------------|--|---|---------|
|              |  | организовывать и проводить экспериментальное исследование физических и технических объектов | ОПК2 У2 |
|              |  | Владеть   |         |
|              |  | навыками применения физических методов анализа  | ОПК2 В1 |
| <b>ОПК-3</b> | способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности; | Знать   |         |
|              |  | особенности теоретических и экспериментальных исследований в физике                         | ОПК3 31 |
|              |  | современные тенденции развития физики и ее приложений                                       | ОПК3 32 |
|              |  | Уметь   |         |
|              |  | проводить элементарные теоретические и экспериментальные исследования                       | ОПК3 У1 |
|              |  | находить и использовать современную информацию по изучаемой теме                            | ОПК3 У2 |
|              |  | Владеть   |         |
|              |  | приемами теоретических и экспериментальных исследований                                     | ОПК3 В1 |
|              |  | опытом постановки самостоятельных исследований  | ОПК3 В2 |
| <b>ОПК-8</b> | способность самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней;   | Знать   |         |
|              |  | основные виды физических приборов и их назначение   | ОПК8 31 |
|              |  | виды погрешностей, возникающих при использовании физической аппаратуры                      | ОПК8 32 |
|              |  | источники информации о современных физических приборах и их возможностях                    | ОПК8 33 |
|              |  | Уметь   |         |
|              |  | подбирать необходимую для исследований аппаратуру   | ОПК8 У1 |
|              |  | оценивать достоверность получаемой с помощью аппаратуры информации                          | ОПК8 У2 |
|              |  | подключать и настраивать приборы различного назначения                                      | ОПК8 У3 |
|              |  | Владеть   |         |

|  |  |  |         |
|--|--|--|---------|
|  |  | опытом работы с физической аппаратурой | ОПК8 В1 |
|--|--|--|---------|

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН 2 семестр)**

| № | Содержание оценочного средства   | Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов  |
|---|--|--|
| 1 | Предмет механики. Дайте краткий исторический обзор развития механики.  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 2 | Дайте определение понятию относительность движения. Системы отсчета в механике Ньютона Вы знаете? Эталоны длины и времени. | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 3 | Понятие материальной точки. Радиус-вектор. Векторы перемещения и скорости.   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 4 | Закон движения, траектория движения и пройденный путь. Сформулируйте эти понятия   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 5 | Вектор ускорения, тангенциальная и нормальная состав-  | ОК6 31, У1, В1   |

|    |  |  |
|----|--|--|
|    | ляющие ускорения.  | ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1                   |
| 6  | Охарактеризуйте представления Ньютона о свойствах пространства и времени. Преобразования Галилея для координат и скоростей.  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 7  | Опишите равномерное и равнопеременное прямолинейное движение.  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 8  | Движение точки по окружности. Угловое перемещение, угловая скорость и угловое ускорение. Векторы угловой скорости и ускорения. Опишите связь линейных и угловых величин. | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 9  | Сложение взаимно перпендикулярных колебаний одинаковой частоты. Фигуры Лиссажу. Дайте их характеристики  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 10 | Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Докажите связь силы с потенциальной энергией.   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,  |

|    |   |  |
|----|---|--|
|    |   | У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1   |
| 11 | Сохранение полной энергии материальной точки в поле потенциальной силы.   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 12 | Дайте характеристику систем материальных точек. Опишите силы внешние и внутренние. Замкнутая система. Импульс, момент импульса, кинетическая энергия системы материальных точек.  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 13 | Опишите применение законов сохранения импульса и энергии к анализу упругого соударения.   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 14 | Сформулируйте закон сохранения момента импульса замкнутой системы.  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 15 | Твердое тело как система материальных точек. Абсолютно твердое тело. Понятие о степенях свободы и связях. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Мгновенные оси вращения. Дайте определения этих понятий | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2                                       |

|    |  |  |
|----|--|--|
|    |  | ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1   |
| 16 | Охарактеризуйте вращение относительно неподвижной оси, момент силы относительно оси. Момент импульса твердого тела относительно оси. | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 17 | Сформулируйте теорему Штейнера.  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 18 | Выведите уравнение моментов  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 19 | Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Работа момента внешних сил. Мощность. Опишите эти понятия.                          | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 20 | Сформулируйте закон сохранения момента импульса твердого тела.   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 21 | Охарактеризуйте вращение твердого тела относительно  | ОК6 31, У1, В1   |

|    |  |  |
|----|--|--|
|    | неподвижной точки. Приведите пример.   | ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1                   |
| 22 | Опишите принцип действия гироскопа.  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 23 | Силы трения. Сформулируйте законы сухого трения, трение покоя и трение скольжения, трение качения. Значение сил трения в природе и технике.  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 24 | Упругие свойства твердых тел. Дайте классификацию видам упругих деформаций. Предел упругости.  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 25 | Сформулируйте второй закон Ньютона. Масса и ее измерение, аддитивность массы. Импульс. Сформулируйте третий закон Ньютона. Границы применимости механики Ньютона.  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 26 | Предмет молекулярной физики. Опишите термодинамический и статистический подходы к изучению макроскопических систем. Приведите экспериментальное обоснование молекулярно-кинетической теории вещества. Бро- | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,  |

|    |  |  |
|----|--|--|
|    | уновское движение  | У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1   |
| 27 | Охарактеризуйте основные представления молекулярно-кинетической теории газов. Давление газа. Идеальный газ. Выведите основное уравнение кинетической теории газов. Молекулярно-кинетическое истолкование давления. | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 28 | Дайте определение абсолютной температуре. В чем смысл постоянной Больцмана? Молекулярно-кинетическое истолкование температуры.   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 29 | Выведите уравнение Клапейрона-Менделеева.  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 30 | Выведите барометрическую формулу   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 31 | Измерение скоростей молекул, опыт Штерна. Опишите распределение скоростей молекул по Максвеллу.  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2                                       |

|    |  |  |
|----|--|--|
|    |  | ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1   |
| 32 | Дайте характеристику распределению Максвелла-Больцмана.  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 33 | Распределение энергии молекул по степеням свободы. Дайте характеристику                              | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 34 | Дайте определение эффективному сечению, средней длине и среднему времени свободного пробега молекул. | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 35 | Опишите явление переноса в газах. Диффузия. Внутреннее трение. Теплопроводность                      | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 36 | Теплопроводность и внутреннее трение при низком давлении. Назовите основные законы                   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 37 | Дайте определение термодинамической системе. Пара-   | ОК6 31, У1, В1   |



|    |  |  |
|----|--|--|
|    | метры состояния. Термодинамическое равновесие. Квазистатические процессы. Обратимые и необратимые процессы.  | ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1                   |
| 38 | Внутренняя энергия. Охарактеризуйте взаимодействие термодинамических систем. Опишите работу и теплоту как формы обмена энергией между системами. Первое начало термодинамики.  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 39 | На столе стоит сосуд, в боковую поверхность которого вставлен горизонтальный капилляр на высоте $h_1 = 5$ см от дна сосуда. Внутренний радиус капилляра $r = 1$ мм и длина $l = 1$ см. В сосуд налито машинное масло, плотность которого $\rho = 0,9 \cdot 10^3$ кг/м <sup>3</sup> и динамическая вязкость $\eta = 0,5$ Па·с. Уровень масла в сосуде поддерживается постоянным на высоте $h_2 = 50$ см выше капилляра. На каком расстоянии $l$ от конца капилляра (по горизонтали) струя масла падает на стол? | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 40 | В сосуде объемом 2 л находится углекислый газ $m_1 = 6$ г и закись азота ( $N_2O$ ) $m_2 = 4$ г при температуре 400 К. Найти давление смеси в сосуде.  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 41 | Высокий цилиндрический сосуд с газообразным азотом находится в однородном поле тяжести, ускорение свободного падения в котором равно $g$ . Температура азота меняется по высоте так, что его плотность всюду одинакова. Найти градиент температуры $dT/dh$ .   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 42 | Молекула азота летит со скоростью 430 м/с. Найти импульс этой молекулы.  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,  |

|    |   |  |
|----|---|--|
|    |   | У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1   |
| 43 | Найти удельную теплоемкость кислорода для: 1) $V=\text{const}$ ; 2) $p=\text{const}$ .  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 44 | Найти среднюю квадратичную скорость $v_{\text{кв}}$ молекул воздуха при температуре $t=17^\circ\text{C}$ . Молярная масса воздуха $M=0,029$ кг/моль.  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 45 | Найти концентрацию молекул водорода при давлении $p=266,6$ Па, если средняя квадратичная скорость его молекул $2,4 \cdot 10^3$ м/с.   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 46 | Найти импульс $mv$ молекулы водорода при температуре $t=20^\circ\text{C}$ . Скорость молекулы считать равной средней квадратичной скорости.   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 47 | Чему равна энергия теплового движения 20 г кислорода при температуре $20^\circ\text{C}$ ? Какая часть этой энергии приходится на долю поступательного движения и какая часть на долю вращательного? | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2                                       |

|    |  |  |
|----|--|--|
|    |  | ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1   |
| 48 | Найти внутреннюю энергию $U$ двухатомного газа, находящегося в сосуде объемом $V=2$ л под давлением $p=150$ кПа.   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 49 | При какой температуре энергия теплового движения атомов гелия будет достаточно для того, чтобы преодолеть земное тяготение и навсегда покинуть земную атмосферу? Решить аналогичную задачу для Луны.   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 50 | 10 г кислорода находится в сосуде под давлением $p=300$ кПа и температуре $10^\circ\text{C}$ . После изобарического нагревания газ занял объем $V=10$ л. Найти количество теплоты, полученное газом, изменение внутренней энергии газа и работу, совершенную газом при расширении. | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН 3 семестр)**

| № | Содержание оценочного средства                    | Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов  |
|---|---|--|
| 1 | Запишите, сформулируйте и объясните закон Кулона. | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 2 | Какие поля называют электростатическими?          | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2   |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   |   | ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1  |
| 3 | Что такое напряженность $\vec{E}$ электростатического поля?                               | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 4 | Каково направление вектора напряженности $\vec{E}$ ? Единица напряженности в СИ?          | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 5 | Что такое поток вектора $\vec{E}$ ? Единица его в СИ?                                     | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 6 | В чем заключается физический смысл теоремы Гаусса для электростатического поля в вакууме? | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 7 | Что такое линейная, поверхностная, объемная плотности зарядов?                            | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,   |

|    |  |  |
|----|--|--|
|    |  | У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1   |
| 8  | Как доказать, что электростатическое поле является потенциальным?  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 9  | Что называется циркуляцией вектора напряженности $\vec{E}$ ?   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 10 | Дайте определения потенциала данной точки электрического поля и разности потенциалов двух точек поля. Каковы их единицы? | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 11 | Какова связь между напряженностью и потенциалом? Выведите ее и объясните. Каков физический смысл этих понятий?           | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 12 | Чему равна работа по перемещению заряда вдоль эквипотенциальной поверхности?   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |

|    |   |  |
|----|---|--|
| 13 | Что показывает диэлектрическая проницаемость среды?   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 14 | В чем различие поляризации диэлектриков с полярными и неполярными молекулами?   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 15 | Каковы напряженность и потенциал поля, а также распределение зарядов внутри и на поверхности заряженного проводника?                                  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 16 | Что является причиной возникновения ЭДС индукции в замкнутом проводящем контуре? От чего и как зависит ЭДС индукции, возникающая в контуре?           | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 17 | Нарисуйте и объясните векторную диаграмму для цепи переменного тока с последовательно включенными резистором, катушкой индуктивности и конденсатором. | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 18 | Нарисуйте и объясните векторную диаграмму для цепи переменного тока с параллельно включенными резистором, катушкой индуктивности и конденсатором.     | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2  |

|    |  |  |
|----|--|--|
|    |  | ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1  |
| 19 | На чем основана электростатическая защита?   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 20 | От чего зависит индуктивное сопротивление, емкостное сопротивление? Что называется реактивным сопротивлением цепи переменного тока?                      | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 21 | Как сдвинуты по фазе колебания переменного напряжения и переменного тока, текущего через конденсатор, катушку индуктивности, резистор? Ответ обосновать. | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 22 | Три одинаковых конденсатора один раз соединены последовательно, другой – параллельно. Во сколько раз и когда емкость батареи будет больше?               | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 23 | Что называют силой тока, плотностью тока? (Дать определения.) Каковы их единицы?   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,   |

|    |  |  |
|----|--|--|
|    |  | У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1   |
| 24 | Сформулируйте условия возникновения и существования электрического тока.                             | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 25 | Что такое сторонние силы? Какова их природа?   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 26 | В чем заключается физический смысл электродвижущей силы, действующей в цепи; напряжения, потенциала? | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 27 | Какова связь между сопротивлением и проводимостью, удельным сопротивлением и удельной проводимостью? | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 28 | Выведите закон Ома в дифференциальной форме.   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |



|    |   |  |
|----|---|--|
| 29 | Какими опытами была выяснена природа носителей тока в металлах?                     | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 30 | В чем состоит классическая теория электропроводности металлов?                      | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 31 | Чему равен и как направлен магнитный момент рамки с током?                          | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 32 | Что называют индукцией магнитного поля? Каково направление вектора $\vec{B}$ ?      | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 33 | Нарисуйте и покажите, как ориентированы линии магнитной индукции поля прямого тока. | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 34 | Записав закон Био-Савара-Лапласа, объясните его физический смысл.                   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2  |

|    |   |  |
|----|---|--|
|    |   | ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1  |
| 35 | Рассчитайте, применяя закон Био-Савара-Лапласа, магнитное поле в центре кругового проводника с током. | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 36 | В чем заключается эффект Холла? Выведите формулу для холловской разности потенциалов.                 | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 37 | В чем заключается теорема о циркуляции вектора магнитной индукции $\vec{B}$ ?                         | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 38 | Какой вывод можно сделать, сравнивая циркуляцию векторов $\vec{E}$ и $\vec{B}$ ?                      | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 39 | Почему магнитное поле является вихревым?  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,   |

|    |   |  |
|----|---|--|
|    |   | У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1   |
| 40 | Что называют потоком вектора магнитной индукции (магнитным потоком)?  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 41 | Какая физическая величина выражается в веберах?   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 42 | В чем заключается явление электромагнитной индукции?  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 43 | Сформулируйте правило Ленца, проиллюстрировав его примерами.  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |
| 44 | Всегда ли при изменении потока магнитной индукции в проводящем контуре в нем возникает ЭДС индукции и индукционный ток? | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1,<br>У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1,<br>У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,<br>У1, У2, У3, В1 |

|    |  |  |
|----|--|--|
| 45 | В чем заключаются явления самоиндукции и взаимной индукции? В чем заключается физический смысл индуктивности контура? От чего она зависит? | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 46 | Что такое диамагнетики, парамагнетики? В чем различие их магнитных свойств?  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 47 | В чем заключается гипотеза Ампера?   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 48 | Объясните петлю гистерезиса ферромагнетика.  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 49 | Какие ферромагнетики являются магнитомягкими, магнитожесткими? Где их применяют?   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 50 | Каков механизм намагничивания ферромагнетиков?   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2  |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
|--|--|---|

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН 4 семестр)**

| № | Содержание оценочного средства   | Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов  |
|---|--|--|
| 1 | Законы отражения и преломления света. Принцип Ферма. Полное внутреннее отражение. Волоконная оптика. Преломление света в призме. Охарактеризовать и обосновать законы. Продемонстрируйте справедливость закон отражения и преломления. | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 2 | Линзы. Сделать вывод формулы тонкой линзы. Оптическая сила линзы.  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 3 | Охарактеризуйте: «Глаз» как оптическую систему и оптические инструменты (лупа, микроскоп).   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 4 | Явление интерференции, когерентность. Опыт Юнга. Проанализируйте от каких параметров зависит ширина интерференционных полос. Продемонстрируйте получение интерференционной картины.  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,                |

|    |  |  |
|----|--|--|
|    |  | У1, У2, У3, В1   |
| 5  | Явление дифракции. Охарактеризуйте принцип Гюйгенса-Френеля и дифракцию Френеля  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 6  | Охарактеризуйте зоны Френеля, дифракцию на щели и круглом экране. Разрешающая сила объектива. Продемонстрируйте получение дифракции на щели.   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 7  | Дифракционная решетка. Охарактеризуйте условия максимума и минимума для дифракционной решетки. Разрешающая способность и дисперсия решетки. Продемонстрируйте получение дифракционной картины. | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 8  | Поляризованный свет. Проанализируйте эллиптическую поляризацию   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 9  | Сформулируйте и охарактеризуйте Закон Малюса.  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 10 | Формулы Френеля. Охарактеризуйте угол Брюстера.  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,   |

|    |   |  |
|----|---|--|
|    |   | У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1                                    |
| 11 | Охарактеризуйте классическую теорию дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсия.                     | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 12 | Сформулируйте и охарактеризуйте Закон Бугера для поглощения света. Фазовая и групповая скорости волн. | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 13 | Охарактеризуйте тепловое излучение. Формула Планка  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 14 | Сформулируйте и охарактеризуйте Закон Стефана-Больцмана и закон смещения Вина                         | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 15 | Сделайте вывод уравнения Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1   |

|    |  |  |
|----|--|--|
|    |  | ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1   |
| 16 | Масса и импульс, энергия фотона.. Давление света. Сформулируйте принципы дуализма света. | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 17 | Охарактеризуйте волны де Бройля и соотношение неопределенностей Гейзенберга              | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 18 | Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц.  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 19 | Охарактеризуйте волновую функцию и ее физический смысл.                                  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 20 | Выведите уравнение Шредингера для стационарных состояний.                                | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33,                |



|    |   |  |
|----|---|--|
|    |   | У1, У2, У3, В1   |
| 21 | Частица в потенциальной яме. Дискретность энергии.  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 22 | Охарактеризуйте модель атома водорода по Бору.  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 23 | Выведите уравнение Шредингера для стационарных состояний атома водорода. Квантовые числа: $n$ , $l$ , $m_s$ и $s$ | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 24 | Охарактеризуйте заряд, размер и состав атомного ядра.   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 25 | Ядерные силы. Энергия связи и масса ядра.   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 26 | В опыте Юнга отверстия освещались монохроматическим светом длиной волны $\lambda=600$ нм, расстояние между        | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,   |

|    |  |  |
|----|--|--|
|    | отверстиями 1 мм и расстояние от отверстия до экрана 3 м. Найти положение трёх первых светлых полос.   | У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1                                    |
| 27 | На мыльную пленку падает белый свет под углом $i=45^\circ$ к поверхности пленки. При какой наименьшей толщине $h$ пленки отраженные лучи будут окрашены в желтый цвет ( $\lambda=600$ нм)? Показатель преломления мыльной воды $n=1,33$ .  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 28 | Сколько штрихов на 1 мм длины имеет дифракционная решетка, если зеленая линия ртути ( $\lambda=546,1$ нм) в спектре первого порядка наблюдается под углом $19^\circ 8'$ ?  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 29 | На дифракционную решетку нормально падает пучок света. При повороте трубы гониометра на угол $\varphi$ в поле зрения видна линия $\lambda_1=440$ нм в спектре третьего порядка. Будут ли видны под этим же углом $\varphi$ другие спектральные линии $\lambda_2$ , соответствующие длинам волн в пределах видимого спектра (от 400 до 700 нм)? | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 30 | Предельный угол полного внутреннего отражения для некоторого вещества $i=45^\circ$ . Найти для этого вещества угол $i_B$ полной поляризации.   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 31 | На дифракционную решетку нормально падает пучок света от разрядной трубки, наполненной гелием. На какую линию в спектре третьего порядка накладывается красная линия гелия ( $\lambda=670$ нм) спектра второго порядка?  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1   |

|    |  |  |
|----|--|--|
|    |  | ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1   |
| 32 | На дифракционную решетку нормально падает пучок монохроматического света. Максимум третьего порядка наблюдается под углом $36^{\circ}48'$ к нормали. Найти постоянную решетки, выраженную в длинах волн падающего света.   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 33 | Найти угол $\varphi$ между главными плоскостями поляризатора и анализатора, если интенсивность естественного света, проходящего через поляризатор и анализатор, уменьшается в 4 раза.  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 34 | Под каким углом $i_B$ к горизонту должно находиться Солнце, чтобы его лучи, отраженные от поверхности озера, были наиболее полно поляризованы?   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 35 | Луч света проходит через жидкость, налитую в стеклянный ( $n=1,5$ ) сосуд, и отражается от дна. Отраженный луч полностью поляризован при падении его на дно сосуда под углом $42^{\circ}37'$ . Найти: 1) показатель преломления жидкости, 2) под каким углом должен падать на дно сосуда луч света, идущий в этой жидкости, чтобы наступило полное внутреннее отражение. | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 36 | Пучок плоскополяризованного света ( $\lambda=589\text{нм}$ ) падает на пластинку исландского шпата перпендикулярно к его оптической оси. Найти длины волн $\lambda_o$ и $\lambda_e$ обыкновенного и необыкновенного лучей в кристалле, если показатели преломления исландского шпата для обыкновенного и необыкновенного лучей равны $n_o=1,66$ и $n_e=1,49$ .           | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |

|    |   |  |
|----|---|--|
|    |   | У1, У2, У3, В1   |
| 37 | Электромагнитное излучение с длиной волны $\lambda = 0,30$ мкм падает на фотоэлемент, находящийся в режиме насыщения. Соответствующая спектральная чувствительность фотоэлемента $J = 4,8$ мА/Вт. Найти выход фотоэлектронов, т. е. число фотоэлектронов на каждый падающий фотон.                            | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 38 | Медный шарик диаметра $d = 1,2$ см поместили в откачанный сосуд, температура стенок которого поддерживается близкой к абсолютному нулю. Начальная температура шарика $T_0 = 300$ К. Считая поверхность шарика абсолютно черной, найти, через сколько времени его температура уменьшится в $\eta = 2,0$ раза.  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 39 | В К-системе отсчета фотон с частотой $\omega$ падает нормально на зеркало, которое движется ему навстречу с релятивистской скоростью $V$ . Найти импульс, переданный зеркалу при отражении фотона:<br>а) в системе отсчета, связанной с зеркалом;<br>б) в К-системе.  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 40 | Фотон с энергией, в $\eta = 2,0$ раза превышающей энергию покоя электрона, испытал лобовое столкновение с покоившимся свободным электроном. Найти радиус кривизны траектории электрона отдачи в магнитном поле $B = 0,12$ Т. Предполагается, что электрон отдачи движется перпендикулярно к направлению поля. | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 41 | Найти концентрацию свободных электронов ионосферы, если для радиоволн с частотой $\nu = 100$ МГц ее показатель преломления $n = 0,90$   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 42 | Имея в виду, что для достаточно жестких рентгеновских лучей электроны вещества можно считать свободными,  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1,   |

|    |  |  |
|----|--|--|
|    | определить, на сколько отличается от единицы показатель преломления графита для рентгеновских лучей с длиной волны в вакууме $\lambda = 50$ нм.  | У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1                                    |
| 43 | Определить красную границу фотоэффекта для цинка и максимальную скорость фотоэлектронов, вырываемых с его поверхности электромагнитным излучением с длиной волны 250 нм.   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 44 | Радиолокатор работает на длине волны $\lambda = 50,0$ см. Определить скорость приближающегося самолета, если частота биений между сигналом передатчика и сигналом, отраженным от самолета, в месте расположения локатора равна $\Delta\nu = 1,00$ кГц.   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 45 | Светильник, имеющий вид равномерно светящейся сферы радиуса $R = 6,0$ см, находится на расстоянии $h = 3,0$ м от пола. Яркость светильника $L = 2,0 \cdot 10^4$ кд/м <sup>2</sup> и не зависит от направления. Найти освещенность пола непосредственно под светильником.   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 46 | Над центром круглого стола радиуса $R = 1,0$ м подвешен светильник в виде плоского горизонтального диска площадью $S = 100$ см <sup>2</sup> . Яркость светильника не зависит от направления и равна $L = 1,6 \cdot 10^4$ кд/м <sup>2</sup> . На какой высоте от поверхности стола надо поместить светильник, чтобы освещенность периферийных точек стола была максимальной? Какова будет эта освещенность? | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 47 | Точечный источник монохроматического света расположен перед зонной пластинкой на расстоянии $a = 1,5$ м от нее. Изображение источника образуется на расстоянии $b = 1,0$ м от пластинки. Найти фокусное расстояние зонной пластинки.   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1   |

|    |   |  |
|----|---|--|
|    |   | ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1   |
| 48 | Между предметом и экраном, положения которых неизменны, помещают тонкую собирающую линзу. Перемещением линзы находят два положения, при которых на экране образуется четкое изображение предмета. Найти поперечный размер предмета, если при одном положении линзы размер изображения $h' = 2,0$ мм, а при другом $h'' = 4,5$ мм. | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 49 | Плоско-выпуклая стеклянная линза с радиусом кривизны сферической поверхности $R = 12,5$ см прижата к стеклянной пластинке. Диаметры десятого и пятнадцатого темных колец Ньютона в отраженном свете равны $d_1 = 1,00$ мм и $d_2 = 1,50$ мм. Определить длину волны света.  | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |
| 50 | Естественный свет падает под углом Брюстера на поверхность стекла. Определить с помощью формул Френеля:<br>а) коэффициент отражения;<br>б) степень поляризации преломленного света.   | ОК6 31, У1, В1<br>ОПК1 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК2 31, 32, У1, У2, В1<br>ОПК3 31, 32, У1, У2, В1, В2<br>ОПК8 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1 |

## ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются по шкале на экзамене - по пятибалльной шкале.

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине **Физика** (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

«Отлично» (5) – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической ли-

тературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Хорошо» (4) – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Удовлетворительно» (3) – оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«Неудовлетворительно» (2) – оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.