

## **Физика**

### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Высшей математики и физики**

Учебный план **zs210502\_20\_ZRN20.plx**  
Специальность 21.05.02 ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ

Квалификация **Горный инженер - геолог**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 0

Виды контроля в семестрах:

в том числе:

аудиторные занятия 0

самостоятельная работа 0

#### **Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс                        | 1      |        | Итого  |        |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|
|                             | УП     | РП     |        |        |
| Лекции                      | 10     | 10     | 10     | 10     |
| Лабораторные                | 4      | 4      | 4      | 4      |
| Практические                | 4      | 4      | 4      | 4      |
| Иные виды контактной работы | 2,85   | 2,85   | 2,85   | 2,85   |
| Итого ауд.                  | 20,85  | 20,85  | 20,85  | 20,85  |
| Контактная работа           | 20,85  | 20,85  | 20,85  | 20,85  |
| Сам. работа                 | 258,15 | 258,15 | 258,15 | 258,15 |
| Часы на контроль            | 9      | 9      | 9      | 9      |
| Итого                       | 288    | 288    | 288    | 288    |

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |  |
|--------------------------------------|--|
| 1.1                                  | Изучение современной физической картины мира, физических явлений и законов физики;   |
| 1.2                                  |  |
| 1.3                                  | Приобретение навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов и использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных; |
| 1.4                                  | Изучение принципов действия, условий эксплуатации измерительной и вычислительной техники;  |
| 1.5                                  | Формирование представления о современной физической картине мира, физических явлениях, взаимосвязи физических законов;   |
| 1.6                                  | Формирование у обучающихся умений и навыков владения лабораторным физическим оборудованием;  |
| 1.7                                  | Формирование умений применять теоретические знания при решении практических физических задач;  |
| 1.8                                  | Формирование у обучающихся умения проводить оценку точности физического эксперимента с использованием различных методик.   |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ |  |
|--|--|
| Цикл (раздел) ОП:  | Б1.Б   |
| <b>2.1</b>   | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |
| 2.1.1  | Изучение дисциплины «Физика» начинается в 1 семестре и идет одновременно с изучением математики и химии. Приступая к изучению дисциплины «Физика», студент должен знать и понимать смысл основных физических явлений, моделей, величин, законов и постулатов, уметь решать задачи, уметь проводить простые физические эксперименты (в пределах программы средней школы). Требования к математической подготовке студента, безусловно, предполагающие знание школьного курса математики, оказываются более высокими. От студента требуется знание основ дифференцирования, интегрирования, умение проводить операции с векторами. |
| <b>2.2</b>   | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>  |
| 2.2.1  | Механика   |
| 2.2.2  | Основы инженерной геологии   |
| 2.2.3  | Геофизические методы исследования скважин  |
| 2.2.4  | Подземная гидромеханика  |
| 2.2.5  | Полевая геофизика  |
| 2.2.6  | Физика Земли   |
| 2.2.7  | Геотектоника и геодинамика   |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |   |
|--|---|
| <b>ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию</b>                      |   |
| <b>Знать:</b>  |   |
| Уровень 1  | основные принципы организации и систематизации информации.  |
| Уровень 2  | различные принципы организации и систематизации информации  |
| Уровень 3  | *   |
| <b>Уметь:</b>  |   |
| Уровень 1  | проводить поиск информации в различных источниках   |
| Уровень 2  | проводить поиск информации в различных источниках выбирать оптимальные методы решения задач и проведения эксперимента   |
| Уровень 3  | *   |
| <b>Владеть:</b>  |   |
| Уровень 1  | навыками самостоятельной работы при проведении теоретических и экспериментальных исследованиях, а также при освоении больших объемов информации                           |
| Уровень 2  | навыками самостоятельной работы при проведении теоретических и экспериментальных исследований, методами решения задач и проведения эксперимента, методами оценки точности |
| Уровень 3  | *   |

| ОПК-6: готовностью проводить самостоятельно или в составе группы научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания |  |
|--|--|
| <b>Знать:</b>  |  |
| Уровень 1  | основные принципы организации теоретических и экспериментальных исследований                                       |
| Уровень 2  | различные принципы организации теоретических и экспериментальных исследований, освоения больших объемов информации |

|                 |   |
|-----------------|---|
| Уровень 3       | *   |
| <b>Уметь:</b>   |   |
| Уровень 1       | проводить экспериментальные исследования в составе группы исполнителей  |
| Уровень 2       | проводить самостоятельно экспериментальные исследования, планировать их и анализировать результаты                |
| <b>Владеть:</b> |   |
| Уровень 1       | навыками экспериментальной работы в лаборатории   |
| Уровень 2       | навыками экспериментальной работы в лаборатории, методами проведения экспериментов и оценки точности эксперимента |

**ПК-12: способностью устанавливать взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями и формулировать научные задачи по их обобщению**

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>Знать:</b>   |   |
| Уровень 1       | физические законы, явления  |
| Уровень 2       | взаимосвязь физических явлений и законов  |
| Уровень 3       | *   |
| <b>Уметь:</b>   |   |
| Уровень 1       | формулировать законы физики, решать физические задачи, проводить эксперимент по предложенной методике |
| Уровень 2       | применять различные методы решения физических задач, проводить оценку точности эксперимента           |
| Уровень 3       | *   |
| <b>Владеть:</b> |   |
| Уровень 1       | навыками проведения эксперимента, решения задачи и расчета погрешностей измерений                     |
| Уровень 2       | навыками планирования эксперимента, его анализа   |
| Уровень 3       | *   |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

|            |  |
|------------|--|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>  |
| 3.1.1      | взаимосвязь физических явлений и законов; различные принципы организации и систематизации информации; различные принципы организации теоретических и экспериментальных исследований, освоения больших объемов информации   |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>  |
| 3.2.1      | проводить поиск информации в различных источниках выбирать оптимальные методы решения задач и проведения эксперимента;   |
| 3.2.2      | проводить самостоятельно экспериментальные исследования, планировать их и анализировать результаты   |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>  |
| 3.3.1      | навыками самостоятельной работы при проведении теоретических и экспериментальных исследований, методами решения задач и проведения эксперимента, методами оценки точности, навыками экспериментальной работы в лаборатории |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/  | Семестр / Курс | Часов | Компетенции      | Литература  | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|--|----------------|-------|------------------|---|------------|------------|
|             | <b>Раздел 1. Кинематика материальной точки.</b>  |                |       |                  |   |            |            |
| 1.1         | Кинематика материальной точки. Траектория. Путь. Перемещение. Мгновенная скорость, средняя скорость. Мгновенное ускорение, среднее ускорение /Лек/ | 1              | 0,5   | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6 Л2.1<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3 | 0          |            |
| 1.2         | Мгновенная скорость, средняя скорость. Мгновенное ускорение, среднее ускорение /Ср/  | 1              | 2,35  | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6 Л2.1<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3 | 0          |            |

|     |   |   |     |                  |   |   |  |
|-----|---|---|-----|------------------|---|---|--|
|     | <b>Раздел 2. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса.</b>  |   |     |                  |   |   |  |
| 2.1 | Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. /Пр/  | 1 | 0,5 | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.8 Л2.6<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3         | 0 |  |
| 2.2 | Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. /Ср/  | 1 | 15  | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.8 Л2.6<br>Л2.1<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 3. Кинематика и динамика вращательного движения</b>   |   |     |                  |   |   |  |
| 3.1 | Момент силы, момент импульса, момент инерции. Уравнение вращательного движения. /Лаб/   | 1 | 0,5 | ОПК-6 ПК-12      | Л1.6 Л1.1<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3                            | 0 |  |
| 3.2 | Вращательное движение. Абсолютно твердое тело. Основные характеристики вращательного движения. Момент силы, момент импульса, момент инерции. Уравнение вращательного движения. /Ср/ | 1 | 10  | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3              | 0 |  |
|     | <b>Раздел 4. Работа. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии.</b>   |   |     |                  |   |   |  |
| 4.1 | Работа. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии. /Пр/   | 1 | 0,5 | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.8 Л2.6<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3         | 0 |  |
| 4.2 | Работа. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии. /Ср/   | 1 | 10  | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6 Л2.1<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3         | 0 |  |
|     | <b>Раздел 5. Механические колебания. Гармонические колебания. Резонанс. Волны</b>   |   |     |                  |   |   |  |

|     |  |   |     |                      |   |   |  |
|-----|--|---|-----|----------------------|---|---|--|
| 5.1 | Механические колебания.<br>Гармонические колебания. Резонанс.<br>Волны /Лек/   | 1 | 0,5 | ОК-7 ОПК-<br>6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6 Л2.1<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3         | 0 |  |
| 5.2 | Механические колебания.<br>Гармонические колебания. Резонанс.<br>Волны /Ср/  | 1 | 15  | ОК-7 ОПК-<br>6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.8 Л2.6<br>Л2.1<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 6. Элементы гидродинамики</b>  |   |     |                      |   |   |  |
| 6.1 | Жидкости. Строение жидкостей. Линии<br>и трубки тока. Уравнение Бернулли.<br>Истечение жидкости из<br>отверстия. /Лек/                         | 1 | 0,5 | ОК-7 ОПК-<br>6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6 Л2.1<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3         | 0 |  |
| 6.2 | Линии и трубки тока. Уравнение<br>Бернулли. Истечение жидкости из<br>отверстия. /Ср/   | 1 | 10  | ОК-7 ОПК-<br>6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6 Л2.1<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3         | 0 |  |
|     | <b>Раздел 7. Сила внутреннего трения.<br/>Течение жидкости в круглой трубе.<br/>Методы определения давления<br/>внутри движущейся жидкости</b> |   |     |                      |   |   |  |
| 7.1 | Сила внутреннего трения. Течение<br>жидкости в круглой трубе. Методы<br>определения давления внутри<br>движущейся жидкости /Лек/               | 1 | 0,5 | ОК-7 ОПК-<br>6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6 Л2.1<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3         | 0 |  |
| 7.2 | Сила внутреннего трения. Течение<br>жидкости в круглой трубе. Методы<br>определения давления внутри<br>движущейся жидкости /Ср/                | 1 | 10  | ОК-7 ОПК-<br>6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.8 Л2.6<br>Л2.1<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 8. Движение тел в жидкостях<br/>и газах.</b>   |   |     |                      |   |   |  |
| 8.1 | Движение тел в жидкостях и<br>газах. /Ср/  | 1 | 8   | ОК-7 ОПК-<br>6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6 Л2.1<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3         | 0 |  |

|      |  |   |     |                  |   |   |  |
|------|--|---|-----|------------------|---|---|--|
| 8.2  | Движение тел в жидкостях. Метод Стокса /Лаб/   | 1 | 0,5 | ОПК-6 ПК-12      | Л1.6 Л1.1<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6 Л2.1<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3                       | 0 |  |
|      | <b>Раздел 9. Структура твердого тела. Упругие свойства твердых тел. Модуль Юнга</b>  |   |     |                  |   |   |  |
| 9.1  | Структура твердого тела. Упругие свойства твердых тел. Модуль Юнга /Лек/   | 1 | 0,5 | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6 Л2.1<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3         | 0 |  |
| 9.2  | Структура твердого тела. Упругие свойства твердых тел. Модуль Юнга /Ср/  | 1 | 11  | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.8 Л2.6<br>Л2.1<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3 | 0 |  |
|      | <b>Раздел 10. Макроскопические системы и два способа их описания. Макроскопическая работа. Внутренняя энергия. Теплообмен и количество теплоты. Первый закон термодинамики</b> |   |     |                  |   |   |  |
| 10.1 | Макроскопические системы и два способа их описания. Макроскопическая работа. Внутренняя энергия. Теплообмен и количество теплоты. Первый закон термодинамики /Пр/              | 1 | 0,5 | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.8 Л2.6<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3         | 0 |  |
| 10.2 | Макроскопические системы и два способа их описания. Макроскопическая работа. Внутренняя энергия. Теплообмен и количество теплоты. Первый закон термодинамики /Ср/              | 1 | 15  | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.8 Л2.6<br>Л2.1<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3 | 0 |  |
|      | <b>Раздел 11. Теплоемкость. Внутренняя энергия идеального газа. Адиабатический процесс.</b>  |   |     |                  |   |   |  |
| 11.1 | Теплоемкость. Внутренняя энергия идеального газа. Адиабатический процесс. /Лек/  | 1 | 0,5 | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6 Л2.1<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3         | 0 |  |

|      |   |   |       |                  |   |   |  |
|------|---|---|-------|------------------|---|---|--|
| 11.2 | Теплоемкость. Внутренняя энергия идеального газа. Адиабатический процесс. /Лаб/   | 1 | 1     | ОПК-6 ПК-12      | Л1.6 Л1.1<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6 Л2.1<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3                                 | 0 |  |
|      | <b>Раздел 12. Второй закон термодинамики. Цикл Карно. Энтропия. Третий закон термодинамики</b>                                  |   |       |                  |   |   |  |
| 12.1 | Второй закон термодинамики. Цикл Карно. Энтропия. Третий закон термодинамики /Лек/  | 1 | 2     | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6 Л2.1<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3                   | 0 |  |
| 12.2 | Адиабатический процесс. Теплоемкость /Ср/   | 1 | 8     |                  | Л3.1<br>Э2 Э3   | 0 |  |
|      | <b>Раздел 13. Статистический метод описания макросистем. Классические статистические распределения</b>                          |   |       |                  |   |   |  |
| 13.1 | Статистический метод описания макросистем. Классические статистические распределения /Лек/                                      | 1 | 0,5   | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6 Л2.1<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3                   | 0 |  |
| 13.2 | Статистический метод описания макросистем. Классические статистические распределения /Ср/                                       | 1 | 10    | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6 Л2.1<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3                   | 0 |  |
|      | <b>Раздел 14. Закон распределения Больцмана. Барометрическая формула.</b>   |   |       |                  |   |   |  |
| 14.1 | Закон распределения Больцмана. Барометрическая формула. /Ср/  | 1 | 10,35 | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6 Л2.1<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3                   | 0 |  |
|      | <b>Раздел 15.</b>   |   |       |                  |   |   |  |
| 15.1 | Электрический заряд и электрическое взаимодействие. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции /Лек/ | 1 | 0,5   | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.2 Л1.11<br>Л1.5 Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6 Л2.1<br>Л2.7 Л2.9<br>Л2.4Л3.1<br>Э2 Э3 | 0 |  |

|      |  |   |     |                  |   |   |  |
|------|--|---|-----|------------------|---|---|--|
| 15.2 | Электрический заряд и электрическое взаимодействие. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции /Ср/   | 1 | 12  | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3                        | 0 |  |
|      | <b>Раздел 16.</b>  |   |     |                  |   |   |  |
| 16.1 | Поток вектора. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение Теоремы Гаусса к расчету электростатических полей /Лек/   | 1 | 0,5 | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.2 Л1.11<br>Л1.5 Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6 Л2.1<br>Л2.7 Л2.9<br>Л2.4Л3.1<br>Э2 Э3 | 0 |  |
| 16.2 | Поток вектора. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение Теоремы Гаусса к расчету электростатических полей /Пр/  | 1 | 0,5 | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.8 Л2.6<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3                   | 0 |  |
| 16.3 | Поток вектора. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение Теоремы Гаусса к расчету электростатических полей /Ср/  | 1 | 15  | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6 Л2.1<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3                   | 0 |  |
|      | <b>Раздел 17. Работа в электростатическом поле. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Электрический потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь напряженности и потенциала.</b> |   |     |                  |   |   |  |
| 17.1 | Принцип суперпозиции полей. Теорема Гаусса для расчета электростатических полей. Работа в электростатическом поле. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. /Пр/   | 1 | 1   | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.8 Л2.6<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3                   | 0 |  |
| 17.2 | Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Электрический потенциал. Разность потенциалов. Теорема о циркуляции вектора напряженности /Ср/  | 1 | 15  | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3                        | 0 |  |
|      | <b>Раздел 18. Проводники в электрическом поле. Конденсаторы. Энергия электростатического поля</b>  |   |     |                  |   |   |  |



|      |  |   |     |                  |   |   |  |
|------|--|---|-----|------------------|---|---|--|
| 18.1 | Проводники в электрическом поле. Конденсаторы. Энергия электростатического поля /Ср/   | 1 | 8   | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6 Л2.1<br>Л2.7<br>Л2.9Л3.1<br>Э2 Э3 | 0 |  |
|      | <b>Раздел 19. Электрический ток. ЭДС. Закон Ома. Закон Джоуля – Ленца .Правила Кирхгофа</b>  |   |     |                  |   |   |  |
| 19.1 | Электрический ток. ЭДС. Закон Ома. Закон Джоуля –Ленца .Правила Кирхгофа /Пр/  | 1 | 1   | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.8 Л2.6<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3         | 0 |  |
| 19.2 | Электрический ток. ЭДС. Закон Ома. Закон Джоуля –Ленца .Правила Кирхгофа /Ср/  | 1 | 8   | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6 Л2.1<br>Л2.7<br>Л2.9Л3.1<br>Э2 Э3 | 0 |  |
| 19.3 | Электрический ток. Закон Ома /Лаб/   | 1 | 1   | ОПК-6 ПК-12      | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3              | 0 |  |
|      | <b>Раздел 20. Взаимодействие двух длинных параллельных проводников с токами. Сила Лоренца. Закон Ампера. Магнитное поле движущегося заряда</b> |   |     |                  |   |   |  |
| 20.1 | Взаимодействие двух длинных параллельных проводников с токами. Сила Лоренца. Закон Ампера. Магнитное поле движущегося заряда /Лек/             | 1 | 0,5 | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.2 Л1.11<br>Л1.5 Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6 Л2.1<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3    | 0 |  |
| 20.2 | Взаимодействие двух длинных параллельных проводников с токами. Сила Лоренца. Закон Ампера. Магнитное поле движущегося заряда /Ср/              | 1 | 8   | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6 Л2.1<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3         | 0 |  |
|      | <b>Раздел 21. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции</b>                         |   |     |                  |   |   |  |

|      |  |   |     |                  |  |   |  |
|------|--|---|-----|------------------|--|---|--|
| 21.1 | Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции /Лек/                           | 1 | 0,5 | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.2 Л1.11<br>Л1.5 Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3      | 0 |  |
| 21.2 | Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции /Ср/                            | 1 | 6   | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3           | 0 |  |
|      | <b>Раздел 22. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Ток смещения. Система уравнений Максвелла</b>                        |   |     |                  |  |   |  |
| 22.1 | Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Ток смещения. Система уравнений Максвелла /Лек/                                    | 1 | 0,5 | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.2 Л1.11<br>Л1.5 Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6 Л2.1<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3 | 0 |  |
| 22.2 | Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Ток смещения. Система уравнений Максвелла /Ср/                                     | 1 | 10  | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3           | 0 |  |
|      | <b>Раздел 23. Электромагнитные колебания. Электромагнитные колебания в колебательном контуре: свободные, затухающие, вынужденные</b> |   |     |                  |  |   |  |
| 23.1 | Электромагнитные колебания. Электромагнитные колебания в колебательном контуре: свободные, затухающие, вынужденные /Лек/             | 1 | 0,5 | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.2 Л1.11<br>Л1.5 Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3      | 0 |  |
| 23.2 | Электромагнитные колебания. Электромагнитные колебания в колебательном контуре: свободные, затухающие, вынужденные /Лаб/             | 1 | 1   | ОПК-6 ПК-12      | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6 Л2.1<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3      | 0 |  |
| 23.3 | Электромагнитные колебания. Электромагнитные колебания в колебательном контуре: свободные, затухающие, вынужденные /Ср/              | 1 | 8   | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6 Л2.1<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3      | 0 |  |

|      |   |   |     |                  |  |   |  |
|------|---|---|-----|------------------|--|---|--|
|      | <b>Раздел 24. Электромагнитные волны. Электромагнитная природа света. Волновые свойства света. Уравнение световой волны. Когерентные волны. Интерференция световых волн</b> |   |     |                  |  |   |  |
| 24.1 | Электромагнитные волны.<br>Электромагнитная природа света.<br>Волновые свойства света. Уравнение световой волны. Когерентные волны.<br>Интерференция световых волн /Лек/    | 1 | 0,5 | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.2 Л1.11<br>Л1.5 Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6 Л2.1<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3     | 0 |  |
| 24.2 | Электромагнитные волны.<br>Электромагнитная природа света.<br>Волновые свойства света. Уравнение световой волны. Когерентные волны.<br>Интерференция световых волн /Ср/     | 1 | 1   | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.6 Л2.1<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3          | 0 |  |
|      | <b>Раздел 25. Основы теории дифракции света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка Голография</b>                            |   |     |                  |  |   |  |
| 25.1 | Основы теории дифракции света.<br>Принцип Гюйгенса-Френеля.<br>Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка /Ср/  | 1 | 8   | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.10 Л2.6<br>Л2.1<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3 | 0 |  |
|      | <b>Раздел 26. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Дисперсия света. Поляризация света. Закон Малюса. Вращение плоскости поляризации.</b>                       |   |     |                  |  |   |  |
| 26.1 | Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Дисперсия света.<br>Поляризация света. Закон Малюса.<br>Вращение плоскости поляризации. /Ср/                              | 1 | 8   | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.6<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7<br>Л1.3Л2.5<br>Л2.10 Л2.6<br>Л2.1<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3 | 0 |  |
|      | <b>Раздел 27. Корпускулярные свойства света. Фотоэффект и его основные закономерности. Эффект Комптона.</b>   |   |     |                  |  |   |  |
| 27.1 | Корпускулярные свойства света.<br>Фотоэффект и его основные закономерности. Эффект Комптона. /Лек/  | 1 | 0,5 | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.1<br>Л1.8 Л1.2<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7 Л1.3<br>Л1.9Л2.5<br>Л2.6<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3          | 0 |  |

|      |   |   |      |                  |   |   |  |
|------|---|---|------|------------------|---|---|--|
| 27.2 | Корпускулярные свойства света. Фотоэффект и его основные закономерности. Эффект Комптона. /Ср/  | 1 | 8    | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.1<br>Л1.8 Л1.2<br>Л1.11 Л1.5<br>Л1.7 Л1.3<br>Л1.9Л2.5<br>Л2.10 Л2.6<br>Л2.1<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3   | 0 |  |
|      | <b>Раздел 28. Теория атома. Виды спектров. Закономерности в атомных спектрах на примере атома водорода. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Элементарная теория атома водорода (по Бору). Многоэлектронные атомы. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева</b> |   |      |                  |   |   |  |
| 28.1 | Виды спектров. Закономерности в атомных спектрах на примере атома водорода. Многоэлектронные атомы. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева /Ср/  | 1 | 6    | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.1<br>Л1.8 Л1.11<br>Л1.5 Л1.7<br>Л1.3<br>Л1.9Л2.5<br>Л2.10 Л2.6<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3  | 0 |  |
|      | <b>Раздел 29. Элементы физики атомного ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер.</b>  |   |      |                  |   |   |  |
| 29.1 | Элементы физики атомного ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер. /Лек/  | 1 | 0,5  | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.1<br>Л1.8 Л1.11<br>Л1.5 Л1.7<br>Л1.3<br>Л1.9Л2.5<br>Л2.6 Л2.1<br>Л2.7Л3.1<br>Э2 Э3   | 0 |  |
| 29.2 | Элементы физики атомного ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер. /Ср/   | 1 | 2,45 | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.10 Л1.4<br>Л1.1 Л1.8<br>Л1.2 Л1.11<br>Л1.5 Л1.7<br>Л1.3<br>Л1.9Л2.11<br>Л2.5 Л2.10<br>Л2.8 Л2.3<br>Л2.2 Л2.6<br>Л2.1 Л2.7<br>Л2.9Л3.1<br>Э2 Э3 | 0 |  |
| 29.3 | Экзамен /Экзамен/   | 1 | 9    | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.1 Л1.8<br>Л1.2 Л1.11<br>Л1.5 Л1.7<br>Л1.3<br>Л1.9Л2.5<br>Л2.6 Л2.1<br>Л2.7 Л2.9<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3  | 0 |  |

|      |                                     |   |      |                  |   |   |  |
|------|-------------------------------------|---|------|------------------|---|---|--|
| 29.4 | Консультация, прием экзамена /ИВКР/ | 1 | 2,85 | ОК-7 ОПК-6 ПК-12 | Л1.1 Л1.11<br>Л1.5 Л1.7<br>Л1.3Л2.11<br>Л2.5 Л2.10<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.1 Л2.7<br>Л2.9<br>Л2.4Л3.1<br>Э2 Э3 | 0 |  |
|------|-------------------------------------|---|------|------------------|---|---|--|

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине «Физика» 1 семестр

#### Механика

1. Предмет изучения механики, разделы механики, виды механического движения.
2. Основные понятия кинематики: материальная точка, система отсчета, траектория, путь, перемещение.
3. Скорость. Средняя и мгновенная скорости.
4. Ускорение. Среднее и мгновенное ускорения. Нормальное и тангенциальное ускорения.
5. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Масса тела. Импульс тела. Второй закон Ньютона.

Третий закон Ньютона.

6. Замкнутая система. Закон сохранения импульса (с выводом).
7. Энергия. Виды энергии. Механическая работа. Физический смысл работы. Мощность.
8. Физическое поле, силовое поле, однородное поле, стационарное поле. Консервативные (потенциальные) силы. Работа консервативных сил по замкнутому контуру. Работа силы тяжести.

9. Потенциальная энергия во внешнем поле сил. Полная механическая энергия системы. Закон сохранения полной механической энергии (с выводом). Соударение двух тел. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары.

10. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Инварианты преобразований Галилея. Закон сложения скоростей.

11. Преобразования Лоренца. Следствия преобразований Лоренца.

#### Жидкости

12. Гидродинамика. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Линии и трубки тока. Уравнение непрерывности струи. Уравнение Бернулли. Формула Торричелли. Способы и устройства для измерения скорости и давления в движущейся жидкости.

13. Строение жидкостей. Ближний порядок. Явления, возникающие на границе жидкости. Коэффициент поверхностного натяжения жидкости, его физический смысл.

#### Явления переноса

14. Поток физической величины. Градиент физической величины. Диффузия. Уравнение диффузии. Теплопроводность. Уравнение теплопроводности. Физический смысл коэффициента теплопроводности. Теплоизоляторы. Внутреннее трение в жидкостях. Причины внутреннего трения в жидкости. Градиент скорости. Сила внутреннего трения, коэффициент внутреннего трения, его физический смысл.

#### Термодинамика и молекулярная физика

15. Два подхода к изучению макросистем. Идеальный газ. Макроскопическая работа. Работа в изопроцессах. Внутренняя энергия. Физический смысл внутренней энергии. Теплообмен. Количество тепла. Первый закон термодинамики. Первый закон термодинамики применительно к разным процессам.

16. Теплоемкость. Виды теплоемкости. Теплоемкость при постоянном объеме  $C_v$  и при постоянном давлении  $C_p$  (с выводом). Адиабатический процесс. Показатель адиабаты. Уравнение Пуассона.

17. Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы (циклы). Прямой и обратный циклы. КПД. Цикл Карно. Теорема Карно.

18. Неравенство Клаузиуса. Вторая теорема Карно.

19. Второй закон термодинамики. Формулировки Кельвина и Клаузиуса.

20. Энтропия. Энтропия изолированной системы. Энтропия неизолированной системы. Теорема Нернста (третий закон термодинамики).

21. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.

22. Распределение Максвелла. Средняя, наиболее вероятная и средняя квадратичная скорости молекул. Зависимость функции распределения Максвелла от температуры. Экспериментальная проверка Распределения Максвелла. Опыт Штерна.

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине «Физика» 2 семестр

#### Электричество и магнетизм

1. Электрический заряд и электрическое взаимодействие. Свойства заряда. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Плотность заряда. Силовые линии.

2. Поток вектора напряженности электрического поля. Электростатическая теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной форме.
  3. Потенциальность электростатического поля. Электрический потенциал. Разность потенциалов. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом. Потенциал поля точечного заряда. Эквипотенциальные поверхности. Уравнения Пуассона и Лапласа.
  4. Проводники в электрическом поле. Электростатическая защита. Энергия взаимодействия 2 точечных зарядов. Энергия электрического поля. Конденсаторы. Емкость. Энергия заряженного конденсатора.
  5. Электрический ток. Плотность тока. Сила тока. Уравнение непрерывности. ЭДС. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа.
  6. Взаимодействие двух длинных параллельных проводников с токами. Сила Лоренца. Закон Ампера.
  7. Магнитное поле движущегося заряда. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара.
  8. Магнитное поле прямого тока. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля в интегральной и дифференциальной форме. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции в интегральной и дифференциальной форме.
- Колебания, волновые процессы, оптика, основы атомной физики и квантовой механики
9. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Вихревое электрическое поле. Закон электромагнитной индукции в трактовке Максвелла.
  10. Ток смещения. Система уравнений Максвелла (интегральная и дифференциальная формы).
  11. Электромагнитные колебания. Свободные, затухающие и вынужденные колебания в колебательном контуре. Резонанс.
  12. Одномерное волновое уравнение (механическая модель) Поля В и Е и соответствующие им волновые уравнения. Плоские волны. Сферические волны. Электромагнитная волна.
  13. Электромагнитная природа света. Корпускулярно-волновой дуализм. Волновые свойства света. Уравнение световой волны.
  14. Когерентные волны. Интерференция световых волн. Условия максимумов и минимумов.
  15. Основы теории дифракции света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Фраунгофера от щели.
  16. Корпускулярные свойства света. Фотоэффект и его основные закономерности. Объяснение свойств фотоэффекта. Формула Эйнштейна. Опыт Боте. Эффект Комптона.
  17. Теория атома. Виды спектров. Закономерности в атомных спектрах на примере атома водорода. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Элементарная теория водородного атома (по Бору). Многоэлектронные атомы. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.
  18. Элементы физики атомного ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер.

Задания для проведения текущей аттестации представлены в Приложении 1

## 5.2. Темы письменных работ

Предусмотрены проверочные письменные работы, примерные темы которых:

1. Кинематика материальной точки
2. Динамика материальной точки
3. Вращательное движение
4. Работа, энергия
5. законы сохранения
6. Первый закон термодинамики
7. Циклы, КПД циклов
8. Электростатика
9. Постоянный ток
10. Переменный ток
11. Энергия электромагнитного поля
12. Электромагнитные волны
13. Фотоэффект
14. Ядерные реакции

## 5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Физика" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для практических и лабораторных занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

## 5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: проверочных работ по решению задач, проверки отчетов в лабораторных журналах, дискуссии по теме;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: экзаменов в 1 и 2 семестрах.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

|       | Авторы, составители  | Заглавие   | Издательство, год               |
|-------|--|--|---------------------------------|
| Л1.1  | Дегтерев А.Х.,<br>Камышов Н.В.,<br>Рафиенко В.А.,<br>Соколов Н.Н.,<br>Храмцов А.П. | Физика. Лабораторный практикум. В 2 т. Т.2. Атомная и ядерная физика, физика твердого тела [Электронный ресурс МГРИ/Текст] : учебное пособие                                     | М.: Филтроткани, 2018           |
| Л1.2  | под ред. В.Н.<br>Лозовского  | Курс физики: учебник для вузов. В 2 . Т. 2. : учебник  | СПб.: Лань, 2009                |
| Л1.3  | Ашкинази Л. А.   | Сборник задач по физике. По следу «Физического фейерверка» [Электронный ресурс]  | М.: КДУ, 2016                   |
| Л1.4  | Трофимова Т. И.  | Сборник задач по курсу физики с решениями: учебное пособие   | М.: Высшая школа, 2008          |
| Л1.5  | Черноуцан А.И.   | Физика. Задачи с ответами и решениями [Электронный ресурс]: учебное пособие  | М.: КДУ, 2017                   |
| Л1.6  | Дегтерев А.Х.,<br>Камышов Н.В.,<br>Рафиенко В.А.,<br>Соколов Н.Н.,<br>Храмцов А.П. | Физика. Лабораторный практикум. В 2 т. Т.1. Механика, молекулярная физика, электричество, магнетизм. Колебания, волны и оптика [Электронный ресурс МГРИ/Текст] : учебное пособие | М.: Филтроткани, 2018           |
| Л1.7  | Орир Дж.   | Физика [Электронный ресурс]: учебник   | М.: КДУ, 2010                   |
| Л1.8  | под ред. В.Н.<br>Лозовского  | Курс физики: учебник для вузов. В 2 . Т. 1. : учебник  | СПб.: Лань, 2009                |
| Л1.9  | Ишханов Б.С.,<br>Степанов М.Е.,<br>Третьякова Т.Ю.                                 | Семинары по физике частиц и атомного ядра [Электронный ресурс]: учебное пособие  | М.: КДУ, 2016                   |
| Л1.10 | Калашников Н. П.,<br>Кожевников Н. М.  | Физика: Интернет-тестирование базовых знаний: учебное пособие  | СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2009 |
| Л1.11 | Романченко Л.А.,<br>Флейшман Л.С.  | Физика. Сборник задач для самостоятельной работы и методические указания по их решению [Электронный ресурс МГРИ]: учебно-методическое пособие                                    | М.: МГРИ, 2019                  |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители               | Заглавие  | Издательство, год      |
|------|-----------------------------------|---|------------------------|
| Л2.1 | Трофимова Т. И.                   | Краткий курс физики: учебное пособие  | М.: Высшая школа, 2002 |
| Л2.2 | Трофимова Т. И.,<br>Павлова З. Г. | Сборник задач по курсу физики с решениями: учебное пособие  | М.: Высшая школа, 2001 |
| Л2.3 | Трофимова Т. И.                   | Курс физики: учебное пособие  | М.: Высшая школа, 2001 |
| Л2.4 | Савельев И. В.                    | Курс общей физики. В 3 т. Т.1: Механика. Молекулярная физика: учебник                                   | СПб.: Лань, 2016       |
| Л2.5 | Трофимова Т. И.,<br>Павлова З. Г. | Сборник задач по курсу физики с решениями: учебное пособие  | М.: Высшая школа, 1999 |
| Л2.6 | Родионов В. Н.,<br>Мандель А. М.  | Физика: Основные понятия, законы, формулы, таблицы, графики, примеры решения задач: учебное пособие     | М.: МГТРУ, 2004        |
| Л2.7 | Родионов В. Н.,<br>Мандель А. М.  | Физика: Основные понятия, законы, формулы, таблицы, графики, примеры решения задач: учебное пособие     | М.: РГТРУ, 2006        |
| Л2.8 | Трофимова Т. И.                   | Сборник задач по курсу физики с решениями: учебное пособие  | М.: Высшая школа, 2002 |
| Л2.9 | Савельев И. В.                    | Курс общей физики. В 4 т. Т.3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела.: учебное пособие | М.: КНОРУС, 2009       |

|   |  |   |                        |
|---|--|---|------------------------|
|   | Авторы, составители  | Заглавие  | Издательство, год      |
| Л2.10   | Трофимова Т. И.  | Оптика и атомная физика: законы, проблемы, задачи: учебное пособие для втузов                     | М.: Высшая школа, 1999 |
| Л2.11   | Трофимова Т. И.  | Курс физики: учебное пособие  | М.: Высшая школа, 2000 |
| 6.1.3. Методические разработки  |  |   |                        |
|   | Авторы, составители  | Заглавие  | Издательство, год      |
| Л3.1  | авт.- сост.: Романченко Л.А., Флейшман Л.С.  | Физический практикум. Механика. Колебания [Электронный ресурс МГРИ] : учебно-методическое пособие | М.: МГРИ, 2019         |
| 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" |  |   |                        |
| Э1  | Черноуцан А.И. Физика. Задачи с ответами и решениями [Электронный ресурс] М.: КДУ, 2017  |   |                        |
| Э2  | Физика. Сборник задач для самостоятельной работы и методические указания по их решению [Электронный ресурс МГРИ], авт-сост. Л.А. Романченко, Л.С. Флейшман, 2019 |   |                        |
| Э3  | Орир Дж. Физика [Электронный ресурс] М.: КДУ, 2010.  |   |                        |
| 6.3.1 Перечень программного обеспечения                                   |  |   |                        |
| 6.3.1.1   | Windows 10   |   |                        |
| 6.3.1.2   | Windows 7  |   |                        |
| 6.3.2 Перечень информационных справочных систем                           |  |   |                        |
| 6.3.2.1   | Электронно-библиотечная система "Лань"<br>Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"   |   |                        |
| 6.3.2.2   | Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")   |   |                        |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Аудитория | Назначение  | Оснащение   | Вид |
|-----------|---|---|-----|
| 1         | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | 140П.М., Комп. Intel Celeron® 2.8 GHz, 512 МБ ОЗУ, Win 8, Office 2013   |     |
| 3-53      | Аудитория для лабораторных занятий  | Специализированная мебель: набор учебной мебели на 20 посадочных мест; стол преподавательский – 1 шт, стул преподавательский - 1 шт.<br>Лабораторные установки: «Дифракция света» -1 шт, «Затухающие электрические колебания» - 1 шт., «Оборотный маятник» - 2 шт, «Трифилярный подвес» - 1 шт, «Физический маятник» - 1 шт; «Удельное сопротивление проводника» - 1 шт; «Маятник Максвелла» - 1 шт.; «Машина Атвуда» - 1 шт. | Лаб |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины «Физика» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.



3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.