|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ** | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное агентство железнодорожного транспорта | | | | | | | | | | | | |
|  | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  "Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  (ДВГУПС) | | | | | | | | | | | |
|  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Байкало-Амурский институт железнодорожного транспорта - филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения» в г. Тынде | | | | | | | | | | | | |
| (БАмИЖТ - филиал ДВГУПС в г. Тынде) | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | Зам. директора по УР | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | БАмИЖТ - филиала ДВГУПС в г. Тынде  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Гашенко С.А. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | 30.06.2022 | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| РАБОЧАЯ ПРОГРАММА | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| дисциплины | | **Физика** | | | | | | | | | | |
|  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| для специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Составитель(и): | | | ст.преподаватель, Бирзуль А.Н. | | | | | | | | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Протокол от 25.05.2022г. № 4 | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Обсуждена на заседании методической комиссии БАмИЖТ – филиала ДВГУПС в г.Тынде | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Протокол от 30.06.2022 г. № 6 | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| г. Тында  2022 г. | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | | стр. 2 |
|  |  |
|  | | |
|  |  |  |
|  | | |
|  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | |
|  |  |  |
| Председатель МК РНС | | |
| \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. | | |
|  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | |
| БАмИЖТ | | |
|  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой Гашенко С.А. | |
|  |  |  |
|  | | |
|  |  |  |
|  | | |
|  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | |
|  |  |  |
| Председатель МК РНС | | |
| \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. | | |
|  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | |
| БАмИЖТ | | |
|  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой Гашенко С.А. | |
|  |  |  |
|  | | |
|  |  |  |
|  | | |
|  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | |
|  |  |  |
| Председатель МК РНС | | |
| \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. | | |
|  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | |
| БАмИЖТ | | |
|  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой Гашенко С.А. | |
|  |  |  |
|  | | |
|  |  |  |
|  | | |
|  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | |
|  |  |  |
| Председатель МК РНС | | |
| \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2026 г. | | |
|  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры | | |
| БАмИЖТ | | |
|  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_  Зав. кафедрой Гашенко С.А. | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 3 | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины Физика | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 215 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Квалификация | | | | | **инженер путей сообщения** | | | | | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Форма обучения | | | | | **очная** | | | | | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ** | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Общая трудоемкость | | | |  | **10 ЗЕТ** | | | | | | | | | | |  |  |
|  | | | | | | | | | | | | | |  | |  |  |
| Часов по учебному плану | | | | | | | 360 | | |  |  | Виды контроля в семестрах: | | | | |  |
|  | в том числе: | | | | | | |  |  |  |  | экзамены (семестр) 2  зачёты (семестр) 1  РГР 1 сем. (1), 2 сем. (1) | | | | |  |
|  | контактная работа | | | | | | 120 | | |  |  |  |
|  | самостоятельная работа | | | | | | 204 | | |  |  |  |
|  | часов на контроль | | | | | | 36 | | |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)** | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |
|  | |  |  | | |  | |  |  | |  | |  |  |  |  |  |
| Семестр  (<Курс>.<Семес тр на курсе>) | | **1 (1.1)** | | | | **2 (1.2)** | | | Итого | | | |  |  |  |  |  |
| Недель | | 18 1/6 | | | | 16 5/6 | | |  |  |  |  |  |
| Вид занятий | | УП | РП | | | УП | | РП | УП | | РП | |  |  |  |  |  |
| Лекции | | 32 | 32 | | | 16 | | 16 | 48 | | 48 | |  |  |  |  |  |
| Лабораторные | | 16 | 16 | | | 16 | | 16 | 32 | | 32 | |  |  |  |  |  |
| Практические | | 16 | 16 | | | 16 | | 16 | 32 | | 32 | |  |  |  |  |  |
| Контроль самостоятельной работы | | 4 | 4 | | | 4 | | 4 | 8 | | 8 | |  |  |  |  |  |
| В том числе инт. | | 10 | 10 | | | 8 | | 8 | 18 | | 18 | |  |  |  |  |  |
| Итого ауд. | | 64 | 64 | | | 48 | | 48 | 112 | | 112 | |  |  |  |  |  |
| Кoнтактная рабoта | | 68 | 68 | | | 52 | | 52 | 120 | | 120 | |  |  |  |  |  |
| Сам. работа | | 112 | 112 | | | 92 | | 92 | 204 | | 204 | |  |  |  |  |  |
| Часы на контроль | |  |  | | | 36 | | 36 | 36 | | 36 | |  |  |  |  |  |
| Итого | | 180 | 180 | | | 180 | | 180 | 360 | | 360 | |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 4 |
| **1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | | | | | |
| 1.1 | Физические основы механики: кинематика и законы динамики материальной точки, твердого тела, жидкостей и газов, законы сохранения, основы релятивистской механики. Физика колебаний и волн: кинематика гармонических колебаний, интерференция и дифракция волн, спектральное разложение. Молекулярная физика и термодинамика: молекулярно-кинетическая теория газов; основы термодинамики; реальные газы, жидкости и твердые тела. Электричество и магнетизм. Электростатика. Постоянный ток. Постоянное магнитное поле. Электрические токи в металлах, вакууме, жидкостях и газах. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. Контактные и термоэлектрические явления. Электромагнитные колебания и волны. Основы оптики, атомной и ядерной физики. Элементы квантовой механики. Элементы современной физики атомов и молекул. Квантовые переходы. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц. | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | | | | | | |
| Код дисциплины: | | | Б1.О.07 | | | | | | | |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** | | | | | | | | | |
| 2.1.1 | Содержание курса является логическим продолжением дисциплины «Физика», изучаемой по программе среднего (полного) общего образования | | | | | | | | | |
| 2.1.2 | Дополнительные главы математики | | | | | | | | | |
| **2.2** | **Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** | | | | | | | | | |
| 2.2.1 | Теоретическая механика | | | | | | | | | |
| 2.2.2 | Электротехника и электроника | | | | | | | | | |
| 2.2.3 | Сопротивление материалов | | | | | | | | | |
| 2.2.4 | Теория механизмов и машин | | | | | | | | | |
| 2.2.5 | Электромонтажная практика | | | | | | | | | |
| 2.2.6 | Детали машин и основы конструирования | | | | | | | | | |
| 2.2.7 | Термодинамика и теплопередача | | | | | | | | | |
| 2.2.8 | Электрические машины | | | | | | | | | |
| 2.2.9 | Основы механики | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | | | | | | |
| **ОПК-1: Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования** | | | | | | | | | | |
| **Знать:** | | | | | | | | | | |
| фундаментальные понятия, теории и законы физики для решения инженерных задач | | | | | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | | | | | |
| использовать фундаментальные понятия, теории и законы физики для решения инженерных задач | | | | | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | | | | | |
| основными законами и методами физики | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ** | | | | | | | | | | |
| **Код занятия** | | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Семестр / Курс** | **Часов** | **Компетен-**  **ции** | **Литература** | **Инте**  **ракт.** | **Примечание** | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | | **Раздел 1. Лекции 1 семестра** | |  |  |  |  |  |  | |
| 1.1 | | 1.Предмет физики. Методы физического исследования. Предмет механики. Физические модели. Элементы кинематики. Кинематическое описание поступательного и вращательного движений. /Лек/ | | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3 | 0 |  | |
| 1.2 | | 2. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Масса, сила, импульс. Законы Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета. /Лек/ | | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3 | 0 |  | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 5 |
| 1.3 | 3. Закон сохранения импульса. Центр масс. Уравнение движения тела переменной массы. /Лек/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3 | 0 |  | |
| 1.4 | 4. Работа и энергия. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии в механике. /Лек/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3 | 0 |  | |
| 1.5 | 5. Механика твердого тела. Момент инерции. Кинетическая энергия вращения. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. /Лек/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3 | 0 |  | |
| 1.6 | 6. Момент импульса и закон его сохранения. Деформации твердого тела. Неинерциальные системы /Лек/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3 | 0 |  | |
| 1.7 | 7. Статистическая физика и термодинамика. Макроскопические параметры. Уравнение состояния идеального газа. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл абсолютной температуры. /Лек/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3 | 0 |  | |
| 1.8 | 8. Основное уравнение молекулярно- кинетической теории идеальных газов. Распределение Максвелла молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. Распределение Больцмана молекул во внешнем потенциальном поле. Явления переноса. /Лек/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3 | 0 |  | |
| 1.9 | 9. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекулы. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость. Уравнение Майера. /Лек/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3 | 0 |  | |
| 1.10 | 10. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный и политропный процессы. /Лек/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3 | 0 |  | |
| 1.11 | 11. Обратимые и необратимые процессы. Цикл. Энтропия. Принцип возрастания энтропии. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины. /Лек/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3 | 0 |  | |
| 1.12 | 12. Электростатика. Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Дискретность заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Поток вектора напряженности. /Лек/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3 | 0 |  | |
| 1.13 | 13. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение к расчету электростатических полей. Работа поля по перемещению заряда. Потенциал поля. Связь напряженности и потенциала. /Лек/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3 | 0 |  | |
| 1.14 | 14. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике. Электрическое смещение. Сегнетоэлектрики. /Лек/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3 | 0 |  | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 6 |
| 1.15 | 15. Проводники в электростатическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия электростатического поля. /Лек/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3 | 0 |  | |
| 1.16 | 16. Электрический ток, условия его существования, его характеристики. Сторонние силы. Разность потенциалов, Электродвижущая сила, напряжение. Закон Ома. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа. /Лек/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3 | 0 |  | |
|  | **Раздел 2. Лабораторные работы 1 семестра** |  |  |  |  |  |  | |
| 2.1 | 1м Приемы и методы измерений в эксперименте. Краткая теория погрешностей. Измерительные инструменты. /Лаб/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3Л3.2 | 0 |  | |
| 2.2 | 3м Исследование центрального удара шаров /Лаб/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3Л3.2 | 0 |  | |
| 2.3 | 4м Законы динамики вращательного движения твердого тела /Лаб/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3Л3.2 | 0 |  | |
| 2.4 | 6м Изучение некоторых термодинамических состояний газа /Лаб/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3Л3.2 | 2 | работа в малых группах | |
| 2.5 | 7м Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости. /Лаб/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3Л3.2 | 2 | работа в малых группах | |
| 2.6 | 1э Проводники в электрическом поле. /Лаб/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3Л3.3 | 2 | работа в малых группах | |
| 2.7 | 4э Определение характеристик источника постоянного тока. /Лаб/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3Л3.3 | 2 | работа в малых группах | |
| 2.8 | 8э Изучение свойств полярных диэлектриков, сегнетоэлектриков /Лаб/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3Л3.3 | 2 | работа в малых группах | |
|  | **Раздел 3. Практические занятия 1 семестра** |  |  |  |  |  |  | |
| 3.1 | 1. Кинематика поступательного и вращательного движения. /Пр/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.7 | 0 |  | |
| 3.2 | 2. Динамика поступательного и вращательного движения. /Пр/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.7 | 0 |  | |
| 3.3 | 3. Законы сохранения. /Пр/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.7 | 0 |  | |
| 3.4 | 4. Законы идеальных газов. Молекулярно-кинетическая теория газов. /Пр/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.5 Л3.7 | 0 |  | |
| 3.5 | 5. Теплоёмкость. Первое начало термодинамики. /Пр/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.5 Л3.7 | 0 |  | |
| 3.6 | 6. Закон Кулона. Принцип суперпозиции полей.Теорема Остроградского-Гаусса. /Пр/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.7 | 0 |  | |
| 3.7 | 7. Потенциальная энергия взаимодействия точечных зарядов. Потенциал. Работа электростатического поля. Связь напряженности и потенциала. /Пр/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.7 | 0 |  | |
| 3.8 | 8. Конденсаторы и их соединения. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа. Мосты. /Пр/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.7 | 0 |  | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 7 |
|  | **Раздел 4. Самостоятельная работа 1 семестра** |  |  |  |  |  |  | |
| 4.1 | Изучение теоретического материала по учебной и учебно-методической литературе /Ср/ | 1 | 20 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.5 Л3.7 | 0 |  | |
| 4.2 | Подготовка к выполнению лабораторной работы (оформление заготовки) /Ср/ | 1 | 20 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3Л3.2 Л3.3 | 0 |  | |
| 4.3 | Подготовка к практическим занятиям, решение задач, выполнение РГР /Ср/ | 1 | 52 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.5 Л3.7 | 0 |  | |
| 4.4 | Подготовка к промежуточному и итоговому тестированию;подготовка к зачету /Ср/ | 1 | 20 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.5 Л3.7 | 0 |  | |
|  | **Раздел 5. Контроль** |  |  |  |  |  |  | |
| 5.1 | Зачет /Зачёт/ | 2 | 0 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3Л3.2 Л3.3 Л3.5 Л3.7 | 0 |  | |
|  | **Раздел 6. Лекции** |  |  |  |  |  |  | |
| 6.1 | 1. Магнитное поле. Закон Био-Савара- Лапласа и его применение к расчету магнитных полей. Принцип суперпозиции. Вихревой характер магнитного поля. Сила Ампера. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Циркуляция вектора B магнитного поля в вакууме. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме и его применение. Теорема Гаусса для поля B. /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3 | 0 |  | |
| 6.2 | 2. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Взаимная индукция. /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3 | 0 |  | |
| 6.3 | 3. Магнитные свойства вещества. Магнитные моменты электронов и атомов. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность. Ферромагнетики. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля в интегральной форме. /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3 | 0 |  | |
| 6.4 | 4. Физика колебаний и волн. Единый подход к описанию колебаний различной физической природы. Механические колебания. Свободные, затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре. Идеальный колебательный контур. Собственные колебания контура. Преобразования энергии в контуре. Реальный колебательный контур. Сложение гармонических колебаний одного направления и одной частоты. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3 | 0 |  | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 8 |
| 6.5 | 5. Волновые процессы. Уравнения бегущей и стоячей волны. Волновое уравнение. Звуковые волны. Ультразвук, его получение и применение. Энергия волны, перенос энергии волной. Электромагнитные волны. Получение электромагнитных волн. Энергия и импульс электромагнитной волны. Применение электромагнитных волн. /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3 | 0 |  | |
| 6.6 | 6. Волновая природа излучения. Интерференция света. Дифракция света. Дифракция Френеля и дифракция Фраунгофера. Принцип Гюйгенса- Френеля. Метод зон Френеля. Взаимодействие света с веществом. Дисперсия света. Поляризация света. Двойное лучепреломление и его объяснение. /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3 | 0 |  | |
| 6.7 | 7. Квантовая природа излучения. Тепловое излучение и его характеристики. Законы теплового излучения. Гипотеза Планка. Энергия и импульс световых квантов. Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна. Единство корпускулярно- волновых свойств электромагнитного излучения. /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3 | 0 |  | |
| 6.8 | 8. Теория атома водорода по Бору. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля. Поглощение. Спонтанное и вынужденное излучения. Оптические квантовые генераторы (лазеры). /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3 | 0 |  | |
|  | **Раздел 7. Лабораторные работы** |  |  |  |  |  |  | |
| 7.1 | 6эм Исследование движения заряженных частиц в магнитном поле /Лаб/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3Л3.3 | 0 |  | |
| 7.2 | 7эм Изучение магнитного поля /Лаб/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3Л3.3 | 0 |  | |
| 7.3 | 9эм Закон электромагнитной индукции. Явление взаимоиндукции /Лаб/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3Л3.3 | 0 |  | |
| 7.4 | 2к Изучение затухающих электромагнитных колебаний /Лаб/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3Л3.3 | 0 |  | |
| 7.5 | 2о Изучение явления интерференции света. Определение длины волны света дифракционными методами. /Лаб/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3Л3.4 | 2 | Работа в малых группах | |
| 7.6 | 4о Изучение законов поляризации света. Изучение явления дисперсии света. /Лаб/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3Л3.4 | 2 | работа в малых группах | |
| 7.7 | 6о Изучение явления внешнего фотоэффекта /Лаб/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3Л3.4 | 2 | работа в малых группах | |
| 7.8 | 10а Изучение некоторых свойств оптического квантового генератора. /Лаб/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3Л3.4 | 2 | работа в малых группах | |
|  | **Раздел 8. Практические занятия** |  |  |  |  |  |  | |
| 8.1 | 1. Магнитное поле постоянного тока. /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 | 0 |  | |
| 8.2 | 2. Действие магнитного поля на ток и заряд. /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.7 | 0 |  | |
| 8.3 | 3. Электромагнитная индукция. Индуктивность. /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.7 | 0 |  | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 9 |
| 8.4 | | 4. Механические и электромагнитные колебания и волны. /Пр/ | | 2 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.7 | | 0 |  | |
| 8.5 | | 5. Интерференция света. Дифракция света. /Пр/ | | 2 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.7 | | 0 |  | |
| 8.6 | | 6. Фотоэлектрический эффект. /Пр/ | | 2 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.7 | | 0 |  | |
| 8.7 | | 7. Элементы квантовой механики. Атом водорода в квантовой механике. /Пр/ | | 2 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.6 Л3.7 | | 0 |  | |
| 8.8 | | 8. Строение ядра. Радиоактивность. /Пр/ | | 2 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.6 Л3.7 | | 0 |  | |
|  | | **Раздел 9. Самостоятельная работа** | |  |  |  |  | |  |  | |
| 9.1 | | Изучение теоретического материала по учебной и учебно-методической литературе /Ср/ | | 2 | 20 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.3 Л3.4 Л3.6 Л3.7 | | 0 |  | |
| 9.2 | | Подготовка к выполнению лабораторной работы (оформление заготовки) /Ср/ | | 2 | 36 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.3Л3.3 Л3.4 | | 0 |  | |
| 9.3 | | Подготовка к практическим занятиям. Выполнение РГР. Подготовка к промежуточному и итоговому тестированию. /Ср/ | | 2 | 36 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.3 Л3.4 Л3.6 Л3.7 | | 0 |  | |
|  | | **Раздел 10. Контроль** | |  |  |  |  | |  |  | |
| 10.1 | | Подготовка к экзамену /Экзамен/ | | 2 | 36 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.3 Л3.4 Л3.6 Л3.7 | | 0 |  | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ** | | | | | | | | | | | |
| **Размещены в приложении** | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | | | | | | |
| **6.1. Рекомендуемая литература** | | | | | | | | | | | |
| **6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)** | | | | | | | | | | | |
|  | Авторы, составители | | Заглавие | | | | | Издательство, год | | | |
| Л1.1 | Трофимова Т.И. | | Курс физики. Задачи и решения.: к изучению дисциплины | | | | | Москва: Изд-во Академия, 2012, | | | |
| Л1.2 | Трофимова Т.И. | | Курс физики: Учебное пособие для вузов 21-е издание, стериотипное | | | | | Москва: Издательский центр Академия, 2015, | | | |
| Л1.3 | Михеев В. А., Михеева О. Б., Флягин В. М. | | Физика: учебное пособие | | | | | Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2013, http://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=567395 | | | |
| **6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)** | | | | | | | | | | | |
|  | Авторы, составители | | Заглавие | | | | | Издательство, год | | | |
| Л3.1 | Корнеенко Т.Н. | | Механика. Молекулярная физика и термодинамика: практикум | | | | | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015, | | | |
| Л3.2 | Литвинова М.Н. | | Физика: Механика. Молекулярная физика и термодинамика: сб. лаб. работ | | | | | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016, | | | |
| Л3.3 | Литвинова М.Н. | | Физика: Электричество. Электромагнетизм: сб. лаб. работ | | | | | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016, | | | |
| Л3.4 | Литвинова М.Н. | | Физика: Оптика. Физика атома и твердого тела: сб. лаб. работ | | | | | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016, | | | |
| Л3.5 | Дейнекина Н.А., Кравченко О.В. | | Физика: термодинамика: сб. задач | | | | | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017, | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  | стр. 10 |
|  | | Авторы, составители | | Заглавие | | Издательство, год | |
| Л3.6 | | Кравченко О.В., Фалеев Д.С., Коваленко Л.Л., Пикуль О.Ю., Карпец Ю.М., Зиссер И.С., Коростелева И.А., Повх И.В., Корнеенко Т.Н., Фалеев Д.С. | | Физика атома, ядра и твёрдого тела: сб. задач по физике | | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2020, | |
| Л3.7 | | Куликова Г.В., Кравченко О.В. | | Физика. Решение задач: метод. указания | | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2020, | |
| **6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)** | | | | | | | |
| **6.3.1 Перечень программного обеспечения** | | | | | | | |
|  | Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415 | | | | | | |
|  | Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380 | | | | | | |
|  | АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц.АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372 | | | | | | |
|  | Free Conference Call (свободная лицензия) | | | | | | |
|  | Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС | | | | | | |
| **6.3.2 Перечень информационных справочных систем** | | | | | | | |
|  | 1. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE" Адрес: http://www.biblioclub.ru/ | | | | | | |
|  | 2. Электронная библиотечная система «Книгафонд» Адрес: http://www.knigafund.ru/ | | | | | | |
|  | 3. Издательство "ЮРАЙТ" Адрес сайта: www.biblio-online.ru | | | | | | |
|  | 4. Электронные ресурсы научно-технической библиотеки МИИТа Адрес: http://library.miit.ru | | | | | | |
|  | 5. Электронно-библиотечная система "Лань" Адрес: http://e.lanbook.com | | | | | | |
|  | 6. ЭБС znanium.com издательства «ИНФРА-М» Адрес: http://znanium.com/ | | | | | | |
|  | 7. ЭБС Book.ru Адрес: https://www.book.ru/ | | | | | | |
|  | 8. Справочно-правовая система "КонсультантПлюс" Адрес: https://cons-plus.ru/razrabotka\_pravovih\_system/ | | | | | | |
|  | 9. Электронный каталог НТБ ДВГУПС Адрес:http://ntb.festu.khv.ru/ | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)** | | | | | | | |
| Аудитория | | | Назначение | | Оснащение | | |
| (БамИЖТ) 2215 | | | Учебная лаборатория «Физика» | | Установка для определения поверхностного натяжения  жидкости, Маятник Обербека, Ус-тановка для определения силы уп- ругости при ударе,  Установка для изучения закона сохранения импульса при ударе шаров, Установка для исследования некоторых термодинамических состояний газа, Установка для определения коэффициента вязкости жидкости методом Стокса.  Установка для изучения стоячих волн. «Электричество»  Установка для определения постоянной термопары,  Установка для исследования работы двухэлектродной электронной лампы, Установка для изучения характеристик источника постоянного тока, Осциллограф, электронно-лучевая трубка, Установка для оп-ределения емкости заряженного конденсатора; Установка для исследования поляризации сегнетоэлектрика, «Магнетизм» ; Установка для изучения магнитного поля соленоида, Установка для изучения взаимной электромагнитной индукции,  Установка для изучения движения заряженной частицы в магнитном поле, Установка для изучения затухающих электромагнитных колебаний,  Установка для изучения магнитного поля Земли, Установка для изучения намагничивания ферромагнетика, «Оптика» Установка для изучения дисперсии света, Установка для изучения интерференции света, Установка для изучения дифракции света; Установка для изучения теплового излучения, Установка для изучения поляризации света; Установка для изучения внешнего фотоэффекта, «Физика твердого тела» Установка для изучения температурной зависимости проводников и полупроводников, Установка дляизучения свойств | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | стр. 11 |
| Аудитория | Назначение | Оснащение | |
|  |  | оптического квантового генератора, Установка для изучения свойств космического излучения, Установка для определения постоянной Ридберга, Установка для изучения свойств фотодиодов и фоторезисторов. | |
| (БамИЖТ) 2213 | Учебная аудитория «Физика» | проектор мультимедиа, экран мультимедийного проектора, компьютер, плакаты по общей физике: механика, статика, гидростатика, молекулярная физика и термодинамика, колебание и волны, электростатика ,постоянный ток, электромагнетизм, атомная физика, оптика. Стенды: механика, электродинамика, оптика.«Механика. Молекулярная физика» | |
| (БамИЖТ) 2212 | Учебно-исследовательская лаборатория «Информационные технологии» | компьютеры с мониторами, мультимедийный проектор, интерактивная доска StarBoard, принтер ,копировальный аппарат, плакаты: логические операции, позиционные системы счисления, архитектура ПК: устройства-вывода, обмен данными в телекоммуникационных сетях, ба-зовые алгоритмические структуры, информационные революции, поколения компьютеров | |
|  | | | |
|  |  |  |  |
| **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
| С целью эффективной организации учебного процесса обучающимся в начале семестра предоставляется учебно- методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе. В процессе обучения студенты должны, в соответствии с планом выполнения самостоятельных работ, изучать теоретический материал по предстоящему занятию и формулировать вопросы, вызывающие у них затруднение для рассмотрения на лекционном, практическом и лабораторном занятии. В ходе лекционных занятий студентам необходимо вести конспектирование учебного материала, при этом запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Следует обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению, а также задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Над конспектами лекций надо систематическим работать: первый просмотр конспекта рекомендуется сделать вечером того дня, когда была прослушана лекции, затем вновь просмотреть конспект через 3-4 дня. В этом случае при небольших затратах времени студент основательно и глубоко овладевает материалом и к сессии приходит хорошо подготовленным. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Самостоятельная подготовка студента к следующей лекции должна состоять в первую очередь в перечитывании конспекта предыдущей лекции.  Расчетно-графические работы. При выполнении расчетно-графической работы студенту необходимо получить задание у преподавателя. Изучить соответствующую литературу. Защита расчетно-графических работ. Отчет о проделанной расчетно -графической работе должен быть представлен к сдаче и является необходимым условием для допуска к итоговому контролю (к экзамену) по дисциплине. Защита производится в виде индивидуального собеседования с каждым студентом по теоретической и практической частям выполненной работы. Ответы на поставленные вопросы студент дает в устной или письменной форме.  В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, для этого при подготовке к практическим занятиям студентам необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой с учетом рекомендаций преподавателя и требований учебной программы.  Выполнение лабораторных работ. В начале первого занятия подгруппы в лаборатории преподаватель знакомит студентов с лабораторными установками, измерительной аппаратурой, правилами поведения в лаборатории и правилами техники безопасности и оформляет журнал по технике безопасности, где должна быть подпись студента о прохождении инструктажа. Во время этого занятия преподаватель организует из студентов бригады по 2-3 человека в каждой, знакомит с последовательностью выполнения лабораторных работ и правилами оформления отчета по работе. Лабораторная работа рассчитана на два часа предварительной подготовки и оформления и на два часа выполнения в лаборатории, включая допуск к работе, выполнение эксперимента и обработку его результатов, защиту лабораторной работы в форме собеседования. Лабораторный отчет содержит цель работы, ответы на контрольные вопросы, схему установки, расчетные формулы, таблицу результатов измерений, расчеты и вывод. Для студентов, успешно справившихся с обязательным заданием, предусмотрено дополнительное задание экспериментального характера.  Защита лабораторных работ. Отчёт о проделанной лабораторной работе должен быть представлен к сдаче на следующем занятии и является необходимым, но не единственным условием защиты темы данной лабораторной работы. Защита производится по каждой работе в отдельности в виде индивидуального собеседования с каждым студентом по теоретической и практической частям выполненной работы, а также по данным и результатам оформленного отчета. Ответы на поставленные вопросы студент дает в устной или письменной форме. К экзамену имеют допуск студенты, которые защитили все лабораторные работы.  Виды самостоятельной работы студентов и их состав:  - изучение теоретического материала по лекциям, учебной и учебно-методической литературе;  - отработка навыков решения задач по темам лекций, практических и лабораторных занятий;  - оформление отчетов о выполненных лабораторных работах и РГР и подготовка к их защите;  - подготовка к зачету и экзамену. | | | |

|  |  |
| --- | --- |
|  | стр. 12 |
| Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:  - конспекты лекций;  - основная учебная литература, в том числе на электронном носителе;  - дополнительная литература, в том числе на электронном носителе;  - справочники.  Перечень основной и дополнительной литературы приведен в разделе Литература соответствующей РПД.  Проведение учебного процесса может быть организовано:  Вариант 1 с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и д.р. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.  Вариант 2: Дисциплина реализуется с применением ДОТ.  Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья  Обучение по дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Специальные условия их обучения определены Положением ДВГУПС П 02-05-14 «Об условиях обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья» (в последней редакции). | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Оценочные материалы при формировании рабочих программ**  **дисциплин (модулей)** | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | |  |  | |  | |  |  | | | |  | |
| **Направление подготовки / специальность:** | | | | | | | | Подвижной состав железных дорог | | | | | | |
| **Профиль / специализация:** | | | | Локомотивы  Грузовые вагоны  Пассажирские вагоны | | | | | | | | | | |
| **Дисциплина:** | | | Физика | | | | | | | | | | | |
|  | | |  |  | |  | |  |  | | | |  | |
| **Формируемые компетенции:** | | | | | | ОПК-1 | | | | | | | | |
| 1. **Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.** | | | | | | | | | | | | | | |
| Показатели и критерии оценивания компетенций | | | | | | | | | | | | | | |
| Объект  оценки | | | Уровни сформированности компетенций | | | | | | Критерий оценивания  результатов обучения | | | | | |
| Обучающийся | | | Низкий уровень  Пороговый уровень  Повышенный уровень  Высокий уровень | | | | | | Уровень результатов обучения  не ниже порогового | | | | | |
| Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой | | | | | | | | | | | | | | |
| Достигнутый уровень результата  обучения | | | Характеристика уровня сформированности  компетенций | | | | | | | | | | Шкала оценивания  Экзамен или зачет с оценкой | |
| Низкий  уровень | | | Обучающийся:   * обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; * допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; * не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. | | | | | | | | | | Неудовлетворительно | |
| Пороговый  уровень | | | Обучающийся:   * обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; * справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; * знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; * допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. | | | | | | | | | | Удовлетворительно | |
| Повышенный  уровень | | | Обучающийся:   * обнаружил полное знание учебно-программного материала; * успешно выполнил задания, предусмотренные программой; * усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; * показал систематический характер знаний учебно-программного материала; * способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. | | | | | | | | | | Хорошо | |
| Высокий  уровень | | | Обучающийся:   * обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; * умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; * ознакомился с дополнительной литературой; * усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; * проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала. | | | | | | | | | | Отлично | |
| Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета | | | | | | | | | | | | | | |
| Достигнутый уровень результата обучения | | Характеристика уровня сформированности компетенций | | | | | | | | | | | Шкала оценивания | |
| Пороговый  уровень | | Обучающийся:   * обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; * допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество; * допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов; * допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов. | | | | | | | | | | | Зачтено | |
| Низкий  уровень | | Обучающийся:   * допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя; * обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно- программного материала. | | | | | | | | | | | Не зачтено | |
|  | |  | | | | |  | | | |  | | |  |
| Планируемый уровень  результатов  освоения | | Содержание шкалы оценивания  достигнутого уровня результата обучения | | | | | | | | | | | | |
| Неудовлетворительно  Не зачтено | | | | | Удовлетворительно  Зачтено | | | | Хорошо  Зачтено | | | Отлично  Зачтено |
| Знать | | Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | | | | | Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | | | | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель,  и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | | | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей. |
| Уметь | Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины. | | | | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем. | | | | | Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель,  и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей. | | |
| Владеть | Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно. | | | | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем | | | | | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей | | |

1. **Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям.**
   1. **Примерный перечень вопросов к зачету**

Компетенции ОПК-1

*Механика*

1. Материальная точка. Системы отсчета. Кинематика поступательного движения. Траектория. Путь. Средняя скорость. Мгновенная скорость.
2. Среднее ускорение. Мгновенное ускорение. Касательное и нормальное ускорение. Равномерное и равноускоренное движение.
3. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.
4. Виды взаимодействий в природе. Характеристики некоторых сил: сила тяжести и вес тела, силы трения и упругости.
5. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Примеры.
6. Второй закон Ньютона. Дифференциальная форма второго закона Ньютона. Третий закон Ньютона. Границы применимости законов Ньютона. Сложение сил.
7. Определение механической работы (постоянной и меняющейся) силы. Графическое представление работы.
8. Кинетическая энергия. Связь кинетической энергии с работой. Примеры.
9. Консервативные силы. Потенциальное поле. Потенциальная энергия и ее связь с работой. Потенциальная энергия тела в поле тяжести Земли. Энергия сжатой пружины.
10. Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Примеры.
11. Кинематика вращательного движения. Угловое перемещение, угловая скорость и угловое ускорение. Векторный характер величин. Частота и период вращения.
12. Определение момента силы. Плечо силы. Основное уравнение динамики вращательного движения.
13. Момент инерции абсолютно твердого тела (вычисления моментов инерции). Физический смысл момента инерции. Теорема Штейнера.
14. Определение момента импульса. Закон сохранения момента импульса. Примеры.
15. Кинетическая энергия вращающегося тела. Работа при вращательном движении. Энергия катящегося цилиндра.
16. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Одновременность.
17. Следствия из преобразований Лоренца. Лоренцево сокращение длины.
18. Следствия из преобразований Лоренца. Замедление времени. Интервал.
19. Релятивистская динамика. Релятивистская масса. Взаимосвязь энергии и массы.

*Термодинамика*

1. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
2. Идеальный газ. Газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
3. Закон Максвелла для распределения молекул по скоростям.
4. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
5. Число степеней свободы. Закон Больцмана о равнораспределении энергии по степеням свободы.
6. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при расширении. Работа газа при различных процессах.
7. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
8. Теплоемкость газов. Уравнение Майера.
9. Круговой процесс. Обратимый, необратимый процесс. Цикл Карно и его КПД.
10. Статистические закономерности распределения молекул газа по объему. Энтропия и ее статистическое толкование. Изменение энтропии. Расчет изменения энтропии при различных процессах.
11. Взаимодействие молекул. Уравнение состояния реального газа. Изотермы реального газа. Внутренняя энергия реального газа.

*Электричество и постоянный ток*

1. Закон Кулона. Применение закона Кулона в случае неточечных заряженных тел.
2. Электрическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Силовые линии.
3. Смещение (индукция) электростатического поля. Поток вектора смещения. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля. Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета электростатического поля бесконечной равномерно заряженной сферы.
4. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля.
5. Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета электростатического поля бесконечной равномерно заряженной плоскости.
6. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля.
7. Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета электростатического поля бесконечной равномерно заряженного шара.
8. Работа сил электростатического поля по перемещению заряда. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
9. Потенциал электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.
10. Взаимосвязь напряженности и потенциала. Взаимное расположение силовых линий и эквипотенциальных поверхностей.
11. Виды диэлектриков. Вектор поляризации. Диэлектрическая восприимчивость
12. Электрическое поле в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость и ее связь с восприимчивостью.
13. Проводники в электростатическом поле. Конденсаторы. Электроемкость плоского конденсатора.
14. Энергия системы зарядов. Энергия электростатического поля.
15. Характеристики постоянного тока. Плотность тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Сопротивление проводников
16. Закон Ома для участка цепи и для полной цепи. Электродвижущая сила источника тока.
17. Правила Кирхгофа для расчета электрических цепей.
18. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
19. Классическая теория электропроводности.
    1. **Примерный перечень вопросов к экзамену**

*Магнитное поле*

1. Напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Применение закона Био-Савара-Лапласа для расчета индукции магнитного поля бесконечного, прямого проводника с током.
2. Закон полного тока (теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля). Применение закона полного тока для расчета поля бесконечно длинного соленоида. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля.
3. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Эффект Холла.
4. Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
5. Магнитные моменты электронов и атомов. Диамагнетизм. Магнетики.
6. Вектор намагниченности. Магнитная восприимчивость. Диа-, пара-магнетики. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость. Ферромагнетики.
7. Явления электромагнитной индукции. Вывод закона Фарадея-Ленца. Правило Ленца.
8. Самоиндукция. Индуктивность. Индуктивность бесконечно длинного соленоида.Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии.
9. Система уравнений Максвелла. Значение теории Максвелла.

Колебания

1. Гармонические колебания и их характеристики. Кинематика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Энергия гармонических колебаний (механических и электрических).
2. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний пружинного и физического маятников. Период колебаний этих маятников.
3. Гармонические колебания в колебательном контуре. Формула Томсона.
4. Дифференциальное уравнение затухающих механических и электрических колебаний. Логарифмический декремент затухания.
5. Дифференциальное уравнение вынужденных механических колебаний и его решение. Резонансные кривые.
6. Переменный ток. Полное сопротивление цепи переменного тока. Последовательное и параллельное соединение.
7. Сложение колебаний одного направления одинаковой частоты. Векторные диаграммы. Сложение колебаний одного направления. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
8. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение. Волновой пакет. Групповая скорость.

*Волновая и квантовая оптика. Квантовая механика*

1. Электромагнитные волны. Характеристики световых волн. Интенсивность световой волны.
2. Когерентность световых волн. Интерференция света от двух источников. Интерференционные условия для разности фаз и разности хода.
3. Методы наблюдения интерференции света (бипризма Френеля, опыт Юнга)
4. Интерференция в тонких пленках. Вывод формулы для оптической разности хода лучей в тонкой пленке.
5. Виды дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция света на круглом отверстии, от круглого диска, на узкой щели, на дифракционной решетке.
6. Дифракция рентгеновских лучей. Условие Вульфа-Брэггов. Применение дифракции рентгеновского излучения.
7. Естественный и поляризованный свет. Закон Брюстера. Закон Малюса. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Дихроизм. Призма Николя. Оптическая активность вещества.
8. Характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Закон Стефана- Больцмана. Закон смещения Вина. Закон Рэлея –Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Формула Планка. Законы теплового излучения и их получение из формулы Планка.
9. Законы фотоэффекта. Вольтамперная характеристика фототока. Задерживающий потенциал. Ток насыщения. Работа выхода. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта.
10. Фотоны. Давление света . Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм света.
11. Опыт Резерфорда. Постулаты Бора.
12. Корпускулярно-волновой дуализм вещества. Длина волны де-Бройля. Экспериментальные доказательства волновых свойств частиц.
13. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Вывод соотношения неопределенностей на основе волновых свойств частиц.
14. Уравнение Шредингера. Физический смысл пси-функции. Решение уравнения Шредингера для бесконечно-глубокой потенциальной ямы.
15. Потенциальный барьер. Туннельный эффект. Гармонический осциллятор.
16. Закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера. Боровская модель атома водорода. Достоинства и недостатки теории Бора.
17. Квантовомеханическая модель атома водорода. Квантовые числа. Вырожденные состояния. Правила отбора.
18. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.
19. Энергетические зоны в кристаллах. Структура энергетических зон металлов, полупроводников и диэлектриков. Полупроводники (собственные и примесные). Структура энергетических зон примесных и собственных полупроводников.
    1. **Примерные практические задачи (задания) и ситуации**

Компетенции ОПК-1

1 семестр:

1. Камень брошен вертикально вверх с начальной скоростью . По истечении, какого времени находится на высоте ? Найти скорость камня на этой высоте. Сопротивлением воздуха пренебречь. Принять .
2. По дуге окружности радиусом  движется точка. В некоторый момент времени нормальное ускорение точки ; в этот момент векторы полного и нормального ускорений образуют угол . Найти скорость  и тангенциальное ускорение  точки.
3. Тело, брошенное с башни в горизонтальном направлении со скоростью , упало на землю на расстоянии S (от основании башни) вдвое большем высоты h башни. Найти высоту башни.
4. Диск радиусом  вращается согласно уравнению , где , , . Определить тангенциальное, нормальное и полное а, ускорения точек на окружности диска для момента времени .
5. Винт аэросаней вращается с частотой . Скорость поступательного движения аэросаней равна . С какой скоростью u движется один из концов винта, если радиус винта равен .
6. Определить давления *р*1и *р*2 газа, содержащего *N* = 109 молекул и имеющего объем *V* = 1 см3, при температурах *T*1 = 3 K и *T*2 = 1000 К.
7. Какой объем *V* занимает смесь азота массой *m*1 = 1 кг и гелия массой *m*2 = 1 кг при нормальных условиях?
8. В баллоне вместимостью *V* = 15 л находится смесь, содержащая *m*1 = 10 г водорода, *m*2 = б4 г водяного пара и *m*3 = 60 г оксида углерода. Температура смеси *t =* 27°.Определить давление.
9. Какую ускоряющую разность потенциалов *U* должен пройти электрон, чтобы получить скорость *υ* = 8 Мм/с?
10. Заряд равномерно распределен по бесконечной плоскости с поверхностной плотностью *σ* = 10 нКл/м2. Определить разность потенциалов двух точек поля, одна из которых находится на плоскости, а другая удалена от нее на расстояние *а =* 10 см.
11. К батарее с ЭДС *ε* = 300 В включены два плоских конденсатора емкостями *С*1 = 2пФ и *С*2 = ЗпФ. Определить заряд *Q* и напряжение *U* на пластинках конденсаторов при последовательном и параллельном соединениях.
12. На концах медного провода длиной *l* = 5 м поддерживается напряжение *U* = 1 В. Определить плотность тока *j* в проводе.

2 семестр:

1. По тонкому проводнику, изогнутому в виде пра­вильного шестиугольника со стороной *а* =10 см, идет ток *I* = 20 А. Определить магнитную индукцию *B* в центре шестиугольника.
2. Обмотка соленоида содержит два слоя, плотно при­легающих друг к другу витков провода диаметром *d* = 0,2 мм. Определить магнитную индукцию *В* на оси соленоида, если по проводу идет ток *I* = 0,5 А.
3. В однородном магнитном поле с индукцией *B* = 0,01 Тл помещен прямой проводник длиной *l* = 20 см (подводящие провода находятся вне поля). Определить силу *F*,действующую на проводник, если по нему течет ток *I* = 50 А, а угол φ между направлением тока и вектором магнитной индукции равен 30°.
4. Рамка с током *I* = 5 А содержит *N* = 20 витков тон­кого провода. Определить магнитный момент *р*mрамки с током, если ее площадь *S* = 10см2.
5. По витку радиусом *R =* 10 см течет ток *I* = 50 А. Виток помещен в однородное магнитное поле (В = 0,2 Тл). Определить момент силы *М*,действующей на виток, если плоскость витка составляет угол φ = 60° с линиями индук­ции.
6. Протон влетел в магнитное поле перпендикулярно линиям индукции и описал дугу радиусом *R* = 10см. Определить скорость *υ* протона, если магнитная индукция *В* =1 Тл.
7. Радиус второго темного кольца Ньютона в отраженном свете *r*2 =0,4 мм. Определить радиус *R*кривизны плосковыпуклой линзы, взятой для опыта, если она освещается монохроматическим светом с длиной волны *λ* = 0,64 мкм. [125 мм]
8. На пластину с щелью, ширина которой *a*= 0,05 мм, падает нормально монохроматический свет с длиной вол­ны *λ* = 0,7 мкм. Определить угол φ отклонения лучей, соответствующий первому дифракционному максимуму.
9. Дифракционная решетка, освещенная нормально падающим монохроматическим светом, отклоняет спектр третьего порядка на угол φ1 = 30°. На какой уголφ2 отклоняет она спектр четвертого порядка?
10. Угол преломления луча в жидкости *i*2 = 35°. Опре­делить показатель преломления *п* жидкости, если известно, что отраженный пучок света максимально поляризован.
11. Вычислить длину волны де Бройля *λ* для электрона, прошедшего ускоряющую разность потенциалов *U* = 22,5 В.
12. Вычислить длину волны де Бройля *λ*, для протона, движущегося со скоростью *υ =* 0,6 *с* (*с* - скорость света в вакууме). Оценить с помощью соотношения неопределенностей минимальную кинетическую энергию *Т*minэлектрона, движущегося внутри сферической области диаметром *d* = 0,l нм.
    1. **Примерный перечень вопросов к лабораторным работам**

Компетенции ОПК-1

1 семестр:

1. Что такое измерение? Какие виды измерений вы знаете? Чем они характеризуются?
2. Что такое погрешность (ошибка) измерения? Какие виды погрешностей существуют? Причины их возникновения.
3. Что такое абсолютная и относительная ошибка? В каких единицах они измеряются?
4. Алгоритм вычисления ошибок при прямых и косвенных измерениях.
5. Правила измерения длины с помощью штангенциркуля и микрометра.
6. Понятие силы, массы.
7. 2й закон Ньютона и его формулировки.
8. Что такое консервативная и диссипативная системы? Понятие потенциального поля.
9. Сформулировать закон сохранения механической энергии.
10. Средняя сила удара шарика о рельс (вывод).
11. Что такое удар? Упругий и неупругий удары.
12. Коэффициент восстановления.
13. Закон сохранения импульса и закон сохранения энергии для абсолютно упругого удара.
14. Закон сохранения импульса и закон сохранения энергии для абсолютно неупругого удара.
15. Скорость шарика при прохождении положения равновесия (вывод).
16. Момент инерции материальной точки, твердого тела.
17. Плечо силы. Момент силы.
18. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела.
19. Кинетическая энергия и работа при вращательном движении.
20. Теорема Штейнера.
21. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.
22. Внутренняя энергия, работа идеального газа.
23. Первое начало термодинамики. Применить его к изопроцессам.
24. Адиабатический процесс (I-ое начало, уравнение Пуассона).
25. Показатель адиабаты. Число степеней свободы i, теплоемкости Сри СV.
26. Явления переноса.
27. Природа вязкости. Градиент скорости.
28. Уравнение вязкости (закон Ньютона).
29. Коэффициент вязкости (вывод расчетной формулы).
30. Число Рейнольдса. Время релаксации.
31. Механические бегущие волны: поперечные и продольные.
32. Уравнение бегущей волны.
33. Скорость поперечной и продольной волн.
34. Связь длины волны, скорости и частоты бегущей волны.
35. Стоячие волны, их принципиальное отличие от всех других видов волн.
36. Уравнение стоячей волны. Пучности и узлы.
37. Проводники в электрическом поле.
38. Электроемкость проводника.
39. Конденсатор. Электроемкость плоского конденсатора (вывод).
40. Электроемкости параллельно и последовательно соединенных конденсаторов.
41. Электрическая схема по измерению емкости конденсатора (назначение всех элементов).
42. Характеристики электрического тока, закон Ома в дифференциальной форме.
43. Замкнутая электрическая цепь. Закон Ома в интегральной форме.
44. Закон Джоуля-Ленца в интегральной форме.
45. Физический смысл ЭДС.
46. Полезная мощность, ее зависимость от сопротивления R. Условие максимума.
47. Напряженность поля. Потенциал. Связь между ними.
48. Силовые и эквипотенциальные поверхности поля точечного заряда.
49. Основные элементы электронно-лучевой трубки (чертеж).
50. Скорость электронов, прошедших второй анод. Вывод формулы.
51. Траектория электронов в пространстве отклоняющих пластин.
52. Диполь. Плечо диполя. Электрический момент диполя.
53. Явление поляризации диэлектрика. Вектор поляризации.
54. Физический смысл диэлектрической проницаемости вещества.
55. Сегнетоэлектрики, их отличия от остальных диэлектриков.
56. Гистерезис. Показать на петле гистерезиса Dост. (или Рост.) и Екоэрц.
57. Что такое магнетрон? Его схема (вид сверху).
58. Показать на схеме магнетрона направление векторов:
59. υ – скорость электрона,
60. В – вектор индукции для любого направления тока,
61. Fл – сила Лоренца.
62. Изобразить траекторию электронов в магнетроне при различных значениях токов в соленоиде.
63. Закон Ампера.
64. Сила Лоренца.

2 семестр:

1. Вектор магнитной индукции, напряженность магнитного поля, магнитная проницаемость среды.
2. Закон Био-Савара-Лапласа.
3. Вектор индукции В магнитного поля бесконечно длинного прямолинейного проводника с током I (формула).
4. Вектор индукции В магнитного поля для отрезка проводника с током (формула).
5. Вектор индукции В магнитного поля в центре кругового тока (формула).
6. Явление электромагнитной индукции. Определение. Правило Ленца.
7. Закон Фарадея, его вывод.
8. Токи при замыкании и размыкании цепи. Явление самоиндукции, ЭДС самоиндукции (формула).
9. Индуктивность катушки. Взаимная индуктивность катушек.
10. Вихревые токи. Вредны они или полезны? Почему сердечники трансформаторов не делают сплошными?
11. Какие световые волны являются когерентными?
12. Интерференция, определение.
13. Геометрическая и оптическая длина пути, оптическая разность хода, условия максимума и минимума.
14. Установка для «колец Ньютона», ход лучей в ней.
15. Практическое применение явления интерференции света.
16. Дифракция света, определение.
17. Принцип Гюйгенса – Френеля.
18. Фронт волны точечного и бесконечно удаленного источников, рисунок.
19. Метод зон Френеля для круглого отверстия. Условия максимума и минимума в точке М экрана.
20. Метод зон для щели, условия максимума и минимума.
21. Внешний фотоэффект, определение.
22. Уравнение фотоэффекта.
23. Законы фотоэффекта.
24. Устройство фотоэлемента.
25. Принцип работы фотоумножителя.
26. Модели атома Томсона, Резерфорда, Бора.
27. Постулаты Бора и происхождение линейчатых спектров.
28. Имеется ли какая-либо связь между частотой обращения электрона вокруг ядра атома водорода и частотой его излучения?
29. Вывести формулы для определения скорости электрона на nй орбите и радиуса nй орбиты.
30. Охарактеризовать изменения кинетической, потенциальной и полной энергий электрона в атоме при его удалении от ядра.
31. Что такое валентная зона, запрещенная зона и зона проводимости?
32. Какие полупроводники называются собственными, а какие – примесными?
33. От чего зависит концентрация свободных носителей заряда в n-полупроводнике и в p-полупроводнике?
34. Особенности температурной зависимости электропроводности полупроводников.
35. Особенности температурной зависимости электропроводности металлов.
36. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучения.
37. Основные компоненты оптического квантового генератора. Охарактеризовать их.
38. Какое состояние среды называется инверсным?
39. Почему смесь гелия и неона является хорошей активной средой для газового ОКГ?
40. Отличия лазерного излучения от любого другого излучения.
    1. **Примерное содержание расчетно-графических работ**

Компетенции ОПК-1

Первый семестр:

1. Камень брошен вертикально вверх с начальной скоростью . По истечении, какого времени находится на высоте ? Найти скорость камня на этой высоте. Сопротивлением воздуха пренебречь. Принять .
2. Звуковые колебания, имеющие частоту  и амплитуду , распространяются в упругой среде. Длина волны . Найти: 1) скорость распространения волн; 2) максимальную скорость частиц среды.
3. Диск радиусом  вращается согласно уравнению , где , , . Определить тангенциальное, нормальное и полное а, ускорения точек на окружности диска для момента времени .
4. Плотность газа *ρ* при давлении *p* = 96 кПа и темпе­ратуре *t* = 0°С равна 1,35 г/л. Найти молярную массу *М* газа.
5. Определить давления *р*1и *р*2 газа, содержащего *N* = 109 молекул и имеющего объем *V* = 1 см3, при температурах *T*1 = 3 K и *T*2 = 1000 К.
6. К батарее с ЭДС *ε* = 300 В включены два плоских конденсатора емкостями *С*1 = 2пФ и *С*2 = ЗпФ. Определить заряд *Q* и напряжение *U* на пластинках конденсаторов при последовательном и параллельном соединениях.
7. Два одинаковых заряженных шара находятся на расстоянии. Сила отталкиванья  шаров . После того как шары привели в соприкосновение и удалили друг от друга на прежнее расстояние, сила отталкиванья возросла и стала равной . Вычислить заряды q1 и q2, которые были на шарах до их соприкосновения. Диаметр шаров считать много меньшим расстояния между ними.
8. Электрон в невозбужденном атоме водорода движется вокруг ядра по окружности радиусом . Вычислить магнитный момент  эквивалентного кругового тока и механический момент М, действующий на круговой ток, если атом помещен в магнитное поле, линии индукции которого параллельны плоскости орбиты электрона. Магнитная индукция В поля равна 0,1Тл.
9. Электрическое поле создано двумя точечными зарядами  и , находящимися на расстоянии  друг от друга. Определить напряженность поля в точке, удаленной от первого заряда на и от второго на .

Второй семестр:

1. На концах медного провода длиной *l* = 5 м поддерживается напряжение *U* = 1 В. Определить плотность тока *j* в проводе.
2. По тонкому проводнику, изогнутому в виде правильного шестиугольника со стороной *а* =10 см, идет ток *I* = 20 А. Определить магнитную индукцию *B* в центре шестиугольника.
3. В однородном магнитном поле с индукцией *B* = 0,01 Тл помещен прямой проводник длиной *l* = 20 см (подводящие провода находятся вне поля). Определить силу *F*,действующую на проводник, если по нему течет ток *I* = 50 А, а угол φ между направлением тока и вектором магнитной индукции равен 30°.
4. Оптическая разность хода Δ двух интерферирующих волн монохроматического света равна 0,3 λ. Определить разность фаз Δφ.
5. Определить энергию фотона εфотона, соответствующего второй линии в первой инфракрасной серии (серии Пашена) атома водорода.
6. Какую часть массы ядра нейтрального атома плутония составляет масса его электронной оболочки?
7. Радиус второго темного кольца Ньютона в отраженном свете *r*2 =0,4 мм. Определить радиус *R* кривизны плосковыпуклой линзы, взятой для опыта, если она освещается монохроматическим светом с длиной волны *λ* = 0,64 мкм.
8. Определить энергию ε фотона, испускаемого при переходе электрона в атоме водорода с третьего энергетического уровня на основной.
9. Определить первый потенциал возбуждения φ1 водорода.
   1. **Примерные вопросы по защите расчетно-графических работ:**

Компетенции ОПК-1

1. Какие основные законы и явления используются в данной задаче?
2. Каков физический смысл задачи?
3. Рассказать ход решения задачи.
4. Почему при решении задачи используется определенная формула?
5. Как выбирается формула для решения задачи?
6. Может ли быть другое решение задачи?
7. Можно ли интегральное решение задачи заменить дифференциальным?
8. Какие модели используются при решении задачи?
9. Какие допущения сделаны при решении задачи?
10. Какая размерность применена при решении задачи?
11. Можно ли решить задачу в другой системе, например СГС?
    1. **Образец экзаменационного билета**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| БАмИЖТ- филиал ДВГУПС в г. Тынде | | |
| Кафедра  «Физика и теоретическая  механика»  \_\_ семестр 20\_\_\_ / 20\_\_\_уч.г.  Экзаменатор | Экзаменационный билет № \_\_\_  по дисциплине  «Физика»  для специальности 23.05.03  «Подвижной состав железных дорог» | «Утверждаю»  Зам. директора по УР  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. |
| 1. Магнитное поле и его характеристики. (ОПК-1). | | |
| 1. Определить энергию ε фотона, испускаемого при переходе электрона в атоме водорода с третьего энергетического уровня на основной. (ОПК-1) | | |
| 1. Задача. На поверхность металла падает монохроматический свет с длиной волны *λ* = 0,1 мкм. Красная граница фотоэффекта *λ*0 = 0,3 мкм. Какая доля энергии фотона расходуется на сообщение электрону кинетической энергии? (ОПК-1). | | |

**3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования**

*Показатели и критерии оценивания*

Проверка выполнения отдельного задания и теста в целом производится автоматически. Общий тестовый балл сообщается студенту сразу после окончания тестирования.

Компетенции ОПК-1

Задание 1. Указать правильный ответ. Цикл Карно:

1. Состоит из двух изотерм и двух изобар

2. Состоит из двух изохор и двух изобар

3. Состоит из двух изотерм и двух адиабат

4. Это круговой процесс

Задание 2. Последовательность в порядке возрастания твердости материала

1: пар

2: жидкость

3: сталь

4: алмаз

5: нанокомпозитные металлические покрытия

Задание 3. Соответствие между видами колебательных систем и их периодами

|  |  |
| --- | --- |
| Пружинный маятник |  |
| Физический маятник |  |
| Колебательный контур |  |
| Математический маятник |  |

Задание 4. Ввести правильный ответ с клавиатуры

Первичная обмотка трансформатора имеет *ω1=10000* витков провода и включена в сеть переменного тока с напряжением *U1=100 В*. Число витков вторичной обмотки ω2, если ее сопротивление *r=1 Ом*, напряжение на концах *U2=4 В*, а сила тока в ней *I=1А*, будет равно:\_\_\_\_\_\_\_

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Объект  оценки | Показатели оценивания  результатов обучения | | Оценка | | | Уровень  результатов  обучения | |
| Обучающийся | 60 баллов и менее | | «Неудовлетворительно»  Не зачтено | | | Низкий уровень | |
| 74 – 61 баллов | | «Удовлетворительно»  Зачтено | | | Пороговый уровень | |
| 84 – 77 баллов | | «Хорошо»  Зачтено | | | Повышенный уровень | |
| 100 – 85 баллов | | «Отлично»  Зачтено | | | Высокий уровень | |
| **4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.** | | | | | | | |
| Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета | | | | | | | |
| Элементы оценивания | Содержание шкалы оценивания | | | | | | |
| Неудовлетворительно | Удовлетворительно | | Хорошо | | | Отлично |
| Не зачтено | Зачтено | | Зачтено | | | Зачтено |
| Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий) | Полное несоответствие по всем вопросам | Значительные погрешности | | Незначительные погрешности | | | Полное соответствие |
| Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли | Полное несоответствие критерию. | Значительное несоответствие критерию | | Незначительное несоответствие критерию | | | Соответствие критерию при ответе на все вопросы. |
| Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы | Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы | Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.). | | Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы. | | | Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы. |
| Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы | Умение связать теорию с практикой работы не проявляется. | Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко | | Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется. | | | Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер |
| Качество ответов на дополнительные вопросы | На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы. | Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно. | | 1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.  2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя. | | | Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя. |
| Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания. | | | | | | | |