

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к911) Физика и теоретическая
механика



Пячин С.А., д.ф.-м.н,
профессор

24.05.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Физика

для специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Составитель(и): к.ф.-м.н., доцент, Коростелева И.А.

Обсуждена на заседании кафедры: (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от 19.05.2023г. № 6

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

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
(к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от ____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Пячин С.А., д.ф.-м.н, профессор

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
(к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от ____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Пячин С.А., д.ф.-м.н, профессор

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
(к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от ____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Пячин С.А., д.ф.-м.н, профессор

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
(к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от ____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Пячин С.А., д.ф.-м.н, профессор

Рабочая программа дисциплины Физика

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 218

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 **8 ЗЕТ**

| | | |
|-------------------------|-----|----------------------------|
| Часов по учебному плану | 288 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе: | | экзамены (семестр) 3, 4 |
| контактная работа | 118 | |
| самостоятельная работа | 98 | |
| часов на контроль | 72 | |

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 3 (2.1) | | 4 (2.2) | | Итого | |
|--|---------|-----|---------|-----|-------|-----|
| | Неделя | | 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 | 2 | 2 | 4 | 4 | 6 | 6 |
| В том числе инт. | 2 | 2 | 6 | 6 | 8 | 8 |
| Итого ауд. | 64 | 64 | 48 | 48 | 112 | 112 |
| Контактная работа | 66 | 66 | 52 | 52 | 118 | 118 |
| Сам. работа | 42 | 42 | 56 | 56 | 98 | 98 |
| Часы на контроль | 36 | 36 | 36 | 36 | 72 | 72 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 | 288 | 288 |

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-----|---|
| 1.1 | Механика: Законы механики поступательного и вращательного движения материальной точки и твёрдого тела, законы сохранения механической энергии, импульса, момента импульса. Молекулярная физика и термодинамика: Основы молекулярно-кинетической теории. Термодинамика. Основы классической статистической физики. Электромагнетизм»: Электростатика. Законы постоянного тока. Магнитное поле в вакууме и в веществе. Электромагнетизм. Колебания и волны: Свободные и вынужденные колебания. Волны. Электромагнитное поле. Оптика: Волновая оптика. Квантовая оптика. «Квантовая механика». Квантово-механическое описание поведения микрочастиц. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц. |
|-----|---|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|-----------------|--|
| Код дисциплины: | Б1.О.1.07 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Информатика |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Сопrotивление материалов |
| 2.2.2 | Теоретическая механика |
| 2.2.3 | Гидравлика и гидрология |
| 2.2.4 | Материаловедение и технология конструкционных материалов |
| 2.2.5 | Строительная механика |
| 2.2.6 | Метрология, стандартизация и сертификация |
| 2.2.7 | |

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:

способы решения инженерных задач в профессиональной деятельности

Уметь:

способы решения инженерных задач в профессиональной деятельности, используя методы естественных наук

Владеть:

методами естественных наук, математического решения инженерных задач в профессиональной деятельности

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 | Компетенции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|--|----------------|-------|-------------|---------------------------------|------------|------------|
| | Раздел 1. Лекции | | | | | | |
| 1.1 | 1. Предмет физики. Методы физического исследования. Механика. Законы механики поступательного и вращательного движения материальной точки. Физические модели. Элементы кинематики. Кинематическое описание поступательного и вращательного движений. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 1.2 | 2. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Масса, сила, импульс. Законы Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 1.3 | 3. Законы механики поступательного и вращательного движения твёрдого тела. Закон сохранения импульса и момента импульса. Центр масс. Уравнение движения тела переменной массы. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |

| | | | | | | | |
|------|---|---|---|-------|--------------------------------------|---|--|
| 1.4 | 4. Работа и энергия. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии в механике. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 1.5 | 5. Механика твердого тела. Момент инерции. Кинетическая энергия вращения. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 1.6 | 6. Момент импульса и закон его сохранения. Деформации твердого тела. Неинерциальные системы /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 1.7 | 7. Молекулярная физика и термодинамика: Основы молекулярно-кинетической теории. Термодинамика. Основы классической статистической физики. Макроскопические параметры. Уравнение состояния идеального газа. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл абсолютной температуры. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 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/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 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/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 1.10 | 10. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный и политропный процессы. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 1.11 | 11. Обратимые и необратимые процессы. Цикл. Энтропия. Принцип возрастания энтропии. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 1.12 | 12. Электростатика. Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Дискретность заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Поток вектора напряженности. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 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/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 1.14 | 14. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике. Электрическое смещение. Сегнетоэлектрики. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 1.15 | 15. Проводники в электростатическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия электростатического поля. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---------------------------------------|---|---|---|-------|---|---|------------------------|
| 1.16 | 16. Электрический ток, условия его существования, его характеристики. Сторонние силы. Разность потенциалов, Электродвижущая сила, напряжение. Законы постоянного тока. Закон Ома. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| Раздел 2. Лабораторные работы | | | | | | | |
| 2.1 | 1м Приемы и методы измерений в эксперименте. Краткая теория погрешностей. Измерительные инструменты. /Лаб/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 2.2 | 3м Исследование центрального удара шаров /Лаб/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | 2 | работа в малых группах |
| 2.3 | 4м Законы динамики вращательного движения твердого тела /Лаб/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 2.4 | 6м Изучение некоторых термодинамических состояний газа /Лаб/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 2.5 | 1э Проводники в электрическом поле. /Лаб/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 2.6 | 4э Определение характеристик постоянного тока /Лаб/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 2.7 | 8э Изучение свойств полярных диэлектриков, сегнетоэлектриков /Лаб/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 2.8 | Прием лабораторных отчетов /Лаб/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| Раздел 3. Практические занятия | | | | | | | |
| 3.1 | 1. Кинематика поступательного и вращательного движения. /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 3.2 | 2. Динамика поступательного и вращательного движения. /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 3.3 | 3. Законы сохранения. /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 3.4 | 4. Законы идеальных газов. Молекулярно-кинетическая теория газов. /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 3.5 | 5. Теплоёмкость. Первое начало термодинамики. /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 3.6 | 6. Электростатика. /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 3.7 | 7. Законы постоянного тока /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|--|---|----|-------|---|---|-------------------|
| 3.8 | 8. Зачётное занятие /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| Раздел 4. Самостоятельная работа | | | | | | | |
| 4.1 | Изучение теоретического материала по учебной и учебно-методической литературе /Ср/ | 3 | 12 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 4.2 | Подготовка к выполнению лабораторной работы (оформление заготовки) /Ср/ | 3 | 12 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 4.3 | Подготовка к практическим занятиям и решению задач. /Ср/ | 3 | 12 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 4.4 | Подготовка к промежуточному и итоговому тестированию по отдельным разделам и всему курсу. /Ср/ | 3 | 6 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| Раздел 5. Контроль | | | | | | | |
| 5.1 | подготовка к экзамену /Экзамен/ | 3 | 36 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| Раздел 6. Лекции | | | | | | | |
| 6.1 | 1. Электромагнетизм»: Магнитное поле в вакууме и в веществе. 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 В магнитного поля в вакууме. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме и его применение. Теорема Гаусса для поля В. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 2 | активное слушание |
| 6.2 | 2. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Взаимная индукция. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 2 | активное слушание |
| 6.3 | 3. Магнитные свойства вещества. Магнитные моменты электронов и атомов. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность. Ферромагнетика. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля в интегральной форме. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |

| | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|---|---|-------|--|---|--|
| 6.4 | 4. Колебания и волны: 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/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 6.5 | 5. Волны. Волновые процессы. Уравнения бегущей и стоячей волны. Волновое уравнение. Звуковые волны. Ультразвук, его получение и применение. Энергия волны, перенос энергии волной. Электромагнитные волны. Электромагнитное поле. Получение электромагнитных волн. Энергия и импульс электромагнитной волны. Применение электромагнитных волн. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 6.6 | 6. Волновая природа излучения. Оптика. Волновая оптика. 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/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 6.7 | 7. Квантовая природа излучения. Квантовая оптика. 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/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 6.8 | 8. Теория атома водорода по Бору. «Квантовая механика». Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля. Поглощение. Спонтанное и вынужденное излучения. Оптические квантовые генераторы (лазеры). Квантово-механическое описание поведения микрочастиц. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| Раздел 7. Лабораторные работы | | | | | | | |
| 7.1 | бэм Исследование движения заряженных частиц в магнитном поле /Лаб/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 7.2 | 7эм Изучение магнитного поля /Лаб/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 7.3 | 9эм Закон электромагнитной индукции. Явление взаимной индукции /Лаб/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|--|---|----|-------|--|---|------------------------|
| 7.4 | 2к Изучение затухающих электромагнитных колебаний /Лаб/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 7.5 | 4о Изучение законов поляризации света /Лаб/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 7.6 | 6о Изучение явления внешнего фотоэффекта /Лаб/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 7.7 | 10а Изучение некоторых свойств оптического квантового генератора. /Лаб/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 7.8 | Прием лабораторных отчетов /Лаб/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | 2 | Работа в малых группах |
| Раздел 8. Практические занятия | | | | | | | |
| 8.1 | 1. Магнитное поле постоянного тока. /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 8.2 | 2. Действие магнитного поля на ток и заряд. /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 8.3 | 3. Электромагнитная индукция. Индуктивность. /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 8.4 | 4. Механические и электромагнитные колебания и волны. /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 8.5 | 5. Интерференция света. Дифракция света. /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 8.6 | 6. Фотоэлектрический эффект. /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 8.7 | 7. Атом водорода по теории Бора. /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 8.8 | 8. Зачетное занятие /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| Раздел 9. Самостоятельная работа | | | | | | | |
| 9.1 | Изучение теоретического материала по учебной и учебно-методической литературе /Ср/ | 4 | 20 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 9.2 | Подготовка к выполнению лабораторной работы (оформление заготовки) /Ср/ | 4 | 10 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 9.3 | Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к промежуточному и итоговому тестированию по отдельным разделам и всему курсу. /Ср/ | 4 | 26 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| Раздел 10. Контроль | | | | | | | |
| 10.1 | Подготовка к экзамену. /Экзамен/ | 4 | 36 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | 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: учеб. пособие для вузов | Москва: Академия, 2016, |

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|-----------------------------------|--|---------------------------------|
| Л2.1 | Корнеев Т.Н., Коростелева И.А. | Атомная физика: теоретические вопросы и задачи: практикум | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013, |
| Л2.2 | Чертов А.Г., Воробьев А.А. | Задачник по физике: учеб. пособие для вузов | Москва: Альянс, 2016, |
| Л2.3 | Корнеев Т.Н., Коростелева И.А. | Сборник тестов и задач по волновой оптике: Учебно-метод. пособие | Хабаровск: ДВГУПС, 2012, |
| Л2.4 | Корнеев Т.Н., Коростелева И.А. | Волновая оптика: метод. пособие по решению тестов и задач | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2018, |

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|---------------------|---|---------------------------------|
| Л3.1 | Литвинова М.Н. | Физика: Механика. Молекулярная физика и термодинамика: сб. лаб. работ | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016, |
| Л3.2 | Литвинова М.Н. | Физика: Электричество. Электромагнетизм: сб. лаб. работ | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016, |
| Л3.3 | Литвинова М.Н. | Физика: Оптика. Физика атома и твердого тела: сб. лаб. работ | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016, |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| | | |
|----|--|---|
| Э1 | Электронный каталог НТБ ДВГУПС | http://lib.festu.khv.ru/ |
| Э2 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU | elibrary.ru |
| Э3 | ЭБС «Лань» | http://e.lanbook.com |
| Э4 | Дистанционное образование ДВГУПС | http://do.dvgups.ru |

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

| |
|---|
| ABBY FineReader 11 Corporate Edition - Программа для распознавания текста, договор СЛ-46 |
| Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415 |
| WinRAR - Архиватор, лиц. LO9-2108, б/с |
| Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС |
| 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) |
| Zoom (свободная лицензия) |

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

| |
|--|
| Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru ; |
| Профессиональная база данных, информационно-справочная система Техэксперт - http://www.cntd.ru |

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| Аудитория | Назначение | Оснащение |
|-----------|---|--|
| 3434 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа | комплект учебной мебели: столы, стулья, интерактивная доска, проектор, тематические плакаты, ноутбук |

| Аудитория | Назначение | Оснащение |
|-----------|--|--|
| 3435 | Учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория «Электромагнетизм» | комплект учебной мебели, доска, тематические плакаты, модули "Изучение свойств сегнетоэлектриков" ФПЭ-02, "Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла" ФПЭ-04, "Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов" ФПЭ-07, "Исследование затухающих колебаний" ФПЭ-10, "Изучение вынужденных колебаний" ФПЭ-11, "Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона" ФПЭ-03, "Изучение релаксационных колебаний" ФПЭ-12, "Магазин сопротивления" ФПЭ-МС, "Магазин емкостей" ФПЭ-МЕ, "Источник питания" ФПЭ-ИП, осциллограф, генератор, мультиметр. ПК. |
| 3431 | Учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Электричество" | однополярный высоковольтный источник напряжения, осциллограф 2 шт, терморезистор, гальванометр 2 шт, нагреватель, генератор звуковой частоты, источник тока, вольтметр 2 шт, амперметр 2 шт, установка для определения изменения энтропии ФПТ1-11, тематические плакаты, комплект учебной мебели |
| 3535 | Учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория «Оптика» | установка "Изучение интерференционной схемы "кольца Ньютона" ФПВ -05-2-2, установка "Получение и исследование поляризованного света" ФПВ-05-4-1, установка "Изучение дифракционной решетки и дисперсионной стеклянной призмы" ФПВ-05-3/5-1, установка для изучения абсолютно черного тела ФПК-11, установка для изучения внешнего фотоэффекта ФПК-10 2 шт., интерактивная доска, тематические плакаты |
| 3537 | Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. | комплект учебной мебели: столы, стулья, доска. Установка для определения длины пробега частиц в воздухе (определение длины пробега Альфа-частиц) ФПК-03 2 шт, Установка для изучения р-п перехода ФПК-06 2 шт, Установка для изучения температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников ФПК-07, Установка для изучения спектра атома водорода ФПК-09, Монохроматор МУМ (для ФПК-09), Установка для излучения космических лучей ФПК-01, Установка для изучения энергетического спектра электронов (изучение Бета - радиоактивности) ФПК-05, Установка для изучения и анализа свойств материалов с помощью сцинтилляционного счетчика (изучение Гамма – радиоактивных элементов) ФПК-13, Установка для определения резонансного потенциала методом Франка и Герца ФПК-02, тематические плакаты, тематические плакаты |
| 3317 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС. |
| 423 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС. |
| 101/1 | Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы | комплект учебной мебели: столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС: Intel(R) Core(TM) i5-3570K CPU @ 3.40GHz, 4Gb, int Video, 1 Tb, DVD+RW, ЖК 19" |
| 101 | Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы. | комплект учебной мебели: столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС: Intel(R) Core(TM) i5-3570K CPU @ 3.40GHz, 4Gb, int Video, 1 Tb, DVD+RW, ЖК 19" |
| 201 | Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы | столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС, проектор |

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 систематически работать: первый просмотр конспекта рекомендуется сделать вечером того дня, когда была прослушана лекция, 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.

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 экзамену.

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.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Обучающиеся инвалиды, могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося.

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Специальность **23.05.06** **Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей**

Специализация: **Строительство магистральных железных дорог**

Дисциплина: **Физика**

Формируемые компетенции:

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 |
|-----------------|---|---------|

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

| Планируемый уровень результатов освоения | Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения | | | |
|--|---|---|--|--|
| | Неудовлетворительн | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| | Не зачтено | Зачтено | Зачтено | 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 | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельно-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных |
| 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. |

2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

Примерный перечень вопросов к лабораторным работам:

Компетенция ОПК-1:

3 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 C_{p} и C_{v} .
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. Проводники в электрическом поле.
32. Электроемкость проводника.
33. Конденсатор. Электроемкость плоского конденсатора (вывод).
34. Электроемкости параллельно и последовательно соединенных конденсаторов.
35. Электрическая схема по измерению емкости конденсатора (назначение всех элементов).
36. Характеристики электрического тока, закон Ома в дифференциальной форме.
37. Замкнутая электрическая цепь. Закон Ома в интегральной форме.
38. Закон Джоуля-Ленца в интегральной форме.
39. Физический смысл ЭДС.
40. Полезная мощность, ее зависимость от сопротивления R . Условие максимума.
41. Напряженность поля. Потенциал. Связь между ними.
42. Силовые и эквипотенциальные поверхности поля точечного заряда.
43. Основные элементы электронно-лучевой трубки (чертеж).
44. Скорость электронов, прошедших второй анод. Вывод формулы.
45. Траектория электронов в пространстве отклоняющих пластин.
46. Диполь. Плечо диполя. Электрический момент диполя.
47. Явление поляризации диэлектрика. Вектор поляризации.
48. Физический смысл диэлектрической проницаемости вещества.
49. Сегнетоэлектрики, их отличия от остальных диэлектриков.
50. Гистерезис. Показать на петле гистерезиса Дост. (или Рост.) и Екоэрц.

4 семестр:

51. Вектор магнитной индукции, напряженность магнитного поля, магнитная проницаемость среды.
52. Закон Био-Савара-Лапласа.
53. Вектор индукции B магнитного поля бесконечно длинного прямолинейного проводника с током I (формула).
54. Вектор индукции B магнитного поля для отрезка проводника с током (формула).

55. Вектор индукции B магнитного поля в центре кругового тока (формула).
56. Что такое магнетрон? Его схема (вид сверху).
57. Показать на схеме магнетрона направление векторов:
- v – скорость электрона,
 - B – вектор индукции для любого направления тока,
 F_L – сила Лоренца.
58. Изобразить траекторию электронов в магнетроне при различных значениях токов в соленоиде.
59. Закон Ампера.
60. Сила Лоренца.
61. Явление электромагнитной индукции. Определение. Правило Ленца.
62. Закон Фарадея, его вывод.
63. Токи при замыкании и размыкании цепи. Явление самоиндукции, ЭДС самоиндукции (формула).
64. Индуктивность катушки. Взаимная индуктивность катушек.
65. Вихревые токи. Вредны они или полезны? Почему сердечники трансформаторов не делают сплошными?
66. Механические бегущие волны: поперечные и продольные.
67. Уравнение бегущей волны.
68. Скорость поперечной и продольной волн.
69. Связь длины волны, скорости и частоты бегущей волны.
70. Стоячие волны, их принципиальное отличие от всех других видов волн.
71. Уравнение стоячей волны. Пучности и узлы.
72. Какие световые волны являются когерентными?
73. Интерференция . определение.
74. Геометрическая и оптическая длина пути, оптическая разность хода, условия максимума и минимума.
75. Установка для «колец Ньютона», ход лучей в ней.
76. Практическое применение явления интерференции света.
77. Дифракция света, определение.
78. Принцип Гюйгенса – Френеля.
79. Фронт волны точечного и бесконечно удаленного источников, рисунок.
80. Метод зон Френеля для круглого отверстия. Условия максимума и минимума в точке M экрана.
81. Метод зон для щели, условия максимума и минимума.
82. Внешний фотоэффект, определение.
83. Уравнение фотоэффекта.
84. Законы фотоэффекта.
85. Устройство фотоэлемента.
86. Принцип работы фотоэлектронного умножителя.
87. Модели атома Томсона, Резерфорда, Бора.
88. Постулаты Бора и происхождение линейчатых спектров.
89. Имеется ли какая-либо связь между частотой обращения электрона вокруг ядра атома водорода и частотой его излучения?
90. Вывести формулы для определения скорости электрона на n -й орбите и радиуса n -й орбиты.
91. Охарактеризовать изменения кинетической, потенциальной и полной энергий электрона в атоме при его удалении от ядра.
92. Что такое валентная зона, запрещенная зона и зона проводимости?
93. Какие полупроводники называются собственными, а какие – примесными?
94. От чего зависит концентрация свободных носителей заряда в n -полупроводнике и в p -полупроводнике?
95. Особенности температурной зависимости электропроводности полупроводников.
96. Особенности температурной зависимости электропроводности металлов.
97. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучения.
98. Основные компоненты оптического квантового генератора. Охарактеризовать их.
99. Какое состояние среды называется инверсным?
100. Почему смесь гелия и неона является хорошей активной средой для газового ОКГ?
101. Отличия лазерного излучения от любого другого излучения.

Примерные практические задачи (задания) и ситуации:
Компетенция ОПК-1:

Третий семестр:

1 задача: Камень брошен вертикально вверх с начальной скоростью v_0 . По истечении, какого времени находится на высоте h ? Найти скорость камня на этой высоте. Соппротивлением воздуха

пренебречь. Принять .

2 задача: Диск радиусом r вращается согласно уравнению $\varphi = \omega t + \alpha t^2$, где ω , α . Определить тангенциальное, нормальное и полное a , ускорения точек на окружности диска для момента времени t .

3. задача: Плотность газа ρ при давлении $p = 96$ кПа и температуре $t = 0^\circ\text{C}$ равна $1,35$ г/л. Найти молярную массу M газа.

4. задача: Определить давления p_1 и p_2 газа, содержащего $N = 10^9$ молекул и имеющего объем $V = 1$ см³, при температурах $T_1 = 3$ К и $T_2 = 1000$ К.

5. задача: К батарее с ЭДС $\varepsilon = 300$ В включены два плоских конденсатора емкостями $C_1 = 2$ пФ и $C_2 = 3$ пФ. Определить заряд Q и напряжение U на пластинках конденсаторов при последовательном и параллельном соединениях.

6. задача: Два одинаковых заряженных шара находятся на расстоянии r . Сила отталкивания шаров F . После того как шары привели в соприкосновение и удалили друг от друга на прежнее расстояние, сила отталкивания возросла и стала равной F' . Вычислить заряды q_1 и q_2 , которые были на шарах до их соприкосновения. Диаметр шаров считать много меньшим расстояния между ними.

7. задача: Электрическое поле создано двумя точечными зарядами q_1 и q_2 , находящимися на расстоянии r друг от друга. Определить напряженность поля в точке, удаленной от первого заряда на r_1 и от второго на r_2 .

8 задача: На концах медного провода длиной $l = 5$ м поддерживается напряжение $U = 1$ В. Определить плотность тока j в проводе.

Примерные практические задачи (задания) и ситуации:

Компетенция ОПК-1:

Четвертый семестр:

1. задача: Электрон в невозбужденном атоме водорода движется вокруг ядра по окружности радиусом r . Вычислить магнитный момент эквивалентного кругового тока и механический момент M , действующий на круговой ток, если атом помещен в магнитное поле, линии индукции которого параллельны плоскости орбиты электрона. Магнитная индукция B поля равна $0,1$ Тл.

2. задача: По тонкому проводнику, изогнутому в виде правильного шестиугольника со стороной $a = 10$ см, идет ток $I = 20$ А. Определить магнитную индукцию B в центре шестиугольника.

3. задача: 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. задача: Оптическая разность хода Δ двух интерферирующих волн монохроматического света равна $0,3 \lambda$. Определить разность фаз $\Delta\varphi$.

5. задача: Определить энергию фотона $\varepsilon_{\text{фотона}}$, соответствующего второй линии в первой инфракрасной серии (серии Пашена) атома водорода.

6. задача: Какую часть массы ядра нейтрального атома плутония составляет масса его электронной оболочки?

7. задача: 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 $\lambda = 0,64$ мкм.

8. задача: Определить энергию ε фотона, испускаемого при переходе электрона в атоме водорода с третьего энергетического уровня на основной.

9. задача: Определить первый потенциал возбуждения φ_1 водорода.

10. задача: Звуковые колебания, имеющие частоту ν и амплитуду A , распространяются в упругой среде. Длина волны λ . Найти: 1) скорость распространения волн; 2) максимальную скорость частиц среды.

Примерные вопросы для подготовки к практическим занятиям:

Компетенция 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?

Примерный перечень вопросов к экзамену:

Компетенция ОПК-1:

3 семестр:

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

20. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
21. Идеальный газ. Газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
22. Закон Максвелла для распределения молекул по скоростям.
23. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
24. Число степеней свободы. Закон Больцмана о равнораспределении энергии по степеням свободы.
25. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при расширении. Работа газа при различных процессах.
26. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
27. Теплоемкость газов. Уравнение Майера.
28. Круговой процесс. Обратимый, необратимый процесс. Цикл Карно и его КПД.
29. Статистические закономерности распределения молекул газа по объему. Энтропия и ее статистическое толкование. Изменение энтропии. Расчет изменения энтропии при различных процессах.
30. Взаимодействие молекул. Уравнение состояния реального газа. Изотермы реального газа. Внутренняя энергия реального газа.

Электричество и постоянный ток

31. Закон Кулона. Применение закона Кулона в случае неточечных заряженных тел.
32. Электрическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Силовые линии.
33. 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.

34. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля.
 35. Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета электростатического поля бесконечной равномерно заряженной плоскости.
 36. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля.
 37. Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета электростатического поля бесконечной равномерно заряженного шара.
 38. Работа сил электростатического поля по перемещению заряда. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
 39. Потенциал электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.
 40. Взаимосвязь напряженности и потенциала. Взаимное расположение силовых линий и эквипотенциальных поверхностей.
 41. Виды диэлектриков. Вектор поляризации. Диэлектрическая восприимчивость
 42. Электрическое поле в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость и ее связь с восприимчивостью.
 43. Проводники в электростатическом поле. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора.
 44. Энергия системы зарядов. Энергия электростатического поля.
 45. Характеристики постоянного тока. Плотность тока. Закон Ома в дифференциальной форме.
- Сопротивление проводников
46. Закон Ома для участка цепи и для полной цепи. Электродвижущая сила источника тока.
 47. Правила Кирхгофа для расчета электрических цепей.
 48. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
 49. Классическая теория электропроводности.

Примерный перечень вопросов к экзамену:

Компетенция ОПК-1:

4 семестр:

1. Магнитное поле и его характеристики.
 2. Закон Ампера. Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на движущийся заряд.
 3. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
 4. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля
 5. Циркуляция вектора \mathbf{B} магнитного поля в вакууме и её применение к расчету магнитного поля.
 6. Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея. Закон Фарадея. Правило Ленца.
- Токи Фуко.
7. Индуктивность контура. Самоиндукция. Токи при размыкании и замыкании цепи.
 8. Взаимная индукция. Трансформаторы.
 9. Магнитные моменты электронов и атомов.
 10. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность.
 11. Ферромагнетики и их свойства. Природа ферромагнетизма.
 12. Теория Максвелла. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
 13. Единый подход к описанию колебаний различной физической природы. Механические колебания. Свободные, затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
 14. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре. Идеальный колебательный контур. Собственные колебания контура. Преобразование энергии в контуре. Реальный колебательный контур.
 15. Сложение гармонических колебаний одного направления и частоты. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
 16. Волновые процессы. Уравнения бегущей и стоячей волны. Волновое уравнение. Звуковые волны. Ультразвук, его получение и применение. Энергия волны, перенос энергии волной.
 17. Электромагнитные волны, их получение. Энергия и импульс электромагнитной волны.
- Применение электромагнитных волн.
18. Интерференция света.
 19. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
 20. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии.
 21. Естественный и поляризованный свет. Законы поляризации света. Двойное лучепреломление.
 22. Квантовая теория света. Внешний фотоэффект.
 23. Тепловое излучение, его характеристики и законы.
 24. Теория атома водорода по Бору.
 25. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля. Соотношение

неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее статистический смысл.

26. Поглощение. Спонтанное и вынужденное излучения. Оптические квантовые генераторы

Образец экзаменационного билета

| Дальневосточный государственный университет путей сообщения | | |
|---|--|---|
| Кафедра (к911) Физика и теоретическая механика 3,4 семестр, 2023-2024 | Экзаменационный билет № Физика Специальность 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей Специализация: Строительство магистральных железных дорог | Утверждаю» Зав. кафедрой Пячин С.А., профессор 19.05.2023 г. |
| Вопрос Магнитное поле и его характеристики (ОПК-1) | | |
| Вопрос Определить энергию ε фотона, испускаемого при переходе электрона в атоме водорода с третьего энергетического уровня на основной (ОПК-1) | | |
| Задача (задание) На поверхность металла падает монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 0,1$ мкм. Красная граница фотоэффекта $\lambda_0 = 0,3$ мкм. Какая доля энергии фотона расходуется на сообщение электрону кинетической энергии? (ОПК-1) | | |

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующие формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Примерные задания теста

Задание 1 (ОПК-1)

Последовательность в порядке возрастания длительности

- 1: нс
- 2: мкс
- 3: мс
- 4: с
- 5: мин
- 6: час

Задание 2 (ОПК-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 3 (ОПК-1):

Ввести правильный ответ с клавиатуры

Первичная обмотка трансформатора имеет $\omega_1=10000$ витков провода и включена в сеть переменного тока с напряжением $U_1=100$ В. Число витков вторичной обмотки ω_2 , если ее сопротивление $r=1$ Ом, напряжение на концах $U_2=4$ В, а сила тока в ней $I=1$ А, будет равно:

Задание 4 (ОК-1):

Указать правильный ответ

Закон сохранения электрического заряда:

1. в замкнутой системе энергия зарядов остается постоянной
2. в любой электрически изолированной системе сумма зарядов остается постоянной
3. в инерциальных системах отсчета сумма зарядов остается постоянной
4. заряд системы не зависит от скорости ее движения

Задание 5 (ОПК-1):

Указать правильный ответ

Сила, действующая на заряд, движущийся в магнитном поле,

1. обратно пропорциональна его скорости

2. не зависит от его скорости
3. пропорциональна квадрату его скорости
4. прямо пропорциональна его скорости

Задание 6 (ОПК-1):

Укажите правильный ответ

Диэлектрик отличается от проводника тем, что

1. в нем не возникает разделения зарядов в электрическом поле
2. он состоит из нейтральных молекул, а проводник из ионов
3. он не оказывает влияние на внешнее электрическое поле
4. в нем практически нет свободных электронов

Задание 7 (ОПК-1):

Указать правильный ответ

Дисперсия света - это

1. зависимость показателя преломления вещества от частоты света
2. зависимость показателя преломления от вещества
3. зависимость фазовой скорости световых волн от частоты света
4. зависимость скорости света от среды
5. нет верного ответа

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между балльной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

| Объект оценки | Показатели оценивания результатов обучения | Оценка | Уровень результатов обучения |
|---------------|--|-----------------------|------------------------------|
| Обучающийся | 60 баллов и менее | «Неудовлетворительно» | Низкий уровень |
| | 74 – 61 баллов | «Удовлетворительно» | Пороговый уровень |
| | 84 – 75 баллов | «Хорошо» | Повышенный уровень |
| | 100 – 85 баллов | «Отлично» | 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 | | | |
|---|---|---------------------------------------|---|--|
| | Неудовлетворительн | Удовлетворитель | 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.