

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к911) Физика и теоретическая механика



Иванов В.И., д. физ.-
мат. наук, профессор

15.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Физика**

для специальности 08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое
прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей

Составитель(и): к.ф.-м.н., доцент, Антонычева Е.А.

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

Протокол от 08.06.2021г. № 6

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от
15.06.2021 г. № 9

г. Хабаровск
2022 г.

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 (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Иванов В.И., д. физ.-мат. наук, профессор

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 Иванов В.И., д. физ.-мат. наук, 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 Иванов В.И., д. физ.-мат. наук, 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 Иванов В.И., д. физ.-мат. наук, профессор

Рабочая программа дисциплины **Физика**

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 484

Квалификация **инженер**

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) 3
контактная работа	122	зачёты (семестр) 2
самостоятельная работа	202	РГР 2 сем. (1), 3 сем. (1)
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семестр р на курсе>)	2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	Неделя		Неделя			
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	6	6	10	10
В том числе инт.	24	24	24	24	48	48
Итого ауд.	64	64	48	48	112	112
Контактная работа	68	68	54	54	122	122
Сам. работа	112	112	90	90	202	202
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	180	180	180	180	360	360

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Понятие состояния в классической механике, уравнения движения, законы сохранения, основы релятивистской механики, принцип относительности в механике, кинематика и динамика твердого тела, жидкостей и газов; электричество и магнетизм: электростатика и магнетостатика в вакууме и веществе, уравнение Максвелла в интегральной и дифференциальной формах, материальные уравнения, квазистационарные токи, принцип относительности в электродинамике; физика колебаний и волн: гармонический и ангармонический осциллятор, физический смысл спектрального разложения, кинематика волновых процессов, нормальные моды, интерференция и дифракция волн, элементы Фурье-оптики; квантовая физика: корпускулярно-волновой дуализм, принцип неопределенности, квантовые состояния, принцип суперпозиции, квантовые уравнения движения, операторы физических величин, энергетический спектр атомов и молекул, природа химической связи; статическая физика и термодинамика: три начала термодинамики, термодинамические функции состояния, фазовые равновесия и фазовые превращения, элементы неравновесной термодинамики, классическая и квантовые статистики, кинематические явления, системы заряженных частиц, конденсированное состояние; физический практикум.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.09
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Начертательная геометрия
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Теоретическая механика
2.2.2	Математический анализ
2.2.3	Соппротивление материалов
2.2.4	Химия

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-1: Способен применять математические и естественнонаучные знания, использовать методы математического анализа и моделирования, методы естественных наук при решении задач профессиональной деятельности
Знать:
основные физические явления и основные законы физики, границы их применимости; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл и единицы их измерения
Уметь:
использовать математические методы в технических приложениях
Владеть:
методами математического анализа

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						
1.1	Предмет физики. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики. Предмет механики. Физические модели: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело, сплошная среда. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	1	активное слушание
1.2	Динамика материальной точки. Законы сохранения в механике /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	1	активное слушание
1.3	Основы релятивистской механики, принцип относительности в механике, кинематика и динамика твердого тела, жидкостей и газов	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	0	
1.4	Кинематическое описание движения. Нормальное и касательное ускорения. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	0	

1.5	Реактивное движение. Работа и кинетическая энергия. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	1	дискуссии
1.6	Консервативные и неконсервативные силы. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	0	
1.7	Основное уравнение вращательного движения. Момент силы. Уравнение моментов. закон сохранения момента импульса. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1	1	активное слушание
1.8	Макроскопические состояния. Тепловое движение. Макроскопические параметры. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	0	
1.9	Уравнение состояния идеального газа. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	0	
1.10	Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Энтропия. Принцип возрастания энтропии. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	1	активное слушание
1.11	Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины. Элементы физической кинетики. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Броуновское движение. Количество теплоты. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	0	
1.12	Электричество и магнетизм: электростатика и магнетостатика в вакууме и веществе, уравнение Максвелла в интегральной и дифференциальной формах, материальные уравнения, квазистационарные токи, принцип относительности в электродинамике /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	1	активное слушание
1.13	Электрический заряд и напряженность электрического поля. Дискретность заряда. Закон Кулона, принцип суперпозиции. Поток вектора напряженности. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	0	
1.14	Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Проводник с током в магнитном поле. Сила Ампера. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	0	
1.15	Закон полного тока для магнитного поля в вакууме и применение его к расчету магнитного поля тороида и длинного соленоида. Магнитный поток. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	1	активное слушание
1.16	Движение заряженной частицы в электрическом и магнитном полях. Сила Лоренца. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	1	активное слушание
1.17	Физика колебаний и волн: гармонический и ангармонический осциллятор /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	1	активное слушание

1.18	Единый подход к колебаниям различной физической природы. Амплитуда, круговая частота, фаза гармонических колебаний. Маятник, груз на пружине. Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность. Вынужденные колебания /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	1	активное слушание
1.19	Кинематика волновых процессов, нормальные моды. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	1	активное слушание
1.20	Физический смысл спектрального разложения. Интерференция волн /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	1	дискуссии
1.21	Внешний фотоэффект, законы Столетова. Энергия и импульс световых квантов. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	1	дискуссии
1.22	Элементы Фурье-оптики Фарадеевская и максвелловская трактовки явления электромагнитной индукции. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	1	дискуссии
1.23	Тепловое равновесное излучение в полости. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана, закон смещения Вина. Квантовая гипотеза и формула Планка. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1	1	активное слушание
1.24	Квантовая физика: корпускулярно-волновой дуализм, принцип неопределенности, квантовые состояния, принцип суперпозиции, квантовые уравнения движения, операторы физических величин, энергетический спектр атомов и молекул, природа химической связи; Основные понятия физики атомного ядра и элементарных частиц. Современные проблемы физики атомного ядра и элементарных частиц. Современные проблемы физики /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1	1	активное слушание
Раздел 2. Лабораторные работы							
2.1	Приемы и методы измерений в эксперименте. Краткая теория погрешностей. Измерительные инструменты. /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.5 Э1	2	работа в малых группах
2.2	Исследование центрального удара шаров /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.5 Э1	2	работа в малых группах
2.3	Законы динамики вращательного движения твердого тела /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.5 Э1	2	работа в малых группах
2.4	Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.5 Э1	2	работа в малых группах
2.5	Изучение адиабатного процесса /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.5 Э1	2	работа в малых группах
2.6	Прием отчетов /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	2	

2.7	Определение емкости конденсаторов /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.6 Э1	2	работа в малых группах
2.8	Источники постоянного тока /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.6 Э1	2	работа в малых группах
2.9	Изучение явления интерференции света по кольцам Ньютона /Лаб/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.7 Э1	2	работа в малых группах
2.10	Определение длины световой волны дифракционными методами /Лаб/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.7 Э1	2	работа в малых группах
2.11	Изучение законов поляризации цвета /Лаб/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.7 Э1	2	
2.12	Изучение дисперсии света.Изучения явления внешнего фотоэффекта /Лаб/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.7 Э1	2	работа в малых группах
2.13	Законы теплового излучения. Свойства черных тел. /Лаб/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.3 Л3.7 Э1	2	работа в малых группах
2.14	Строение атома /Лаб/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.4 Л3.7 Э1	2	работа в малых группах
2.15	Полупроводниковые приборы /Лаб/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.4 Л3.7 Э1	2	работа в малых группах
2.16	«Изучение некоторых свойств оптического квантового генератора. /Лаб/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.4 Л3.7 Э1	2	работа в малых группах
2.17	Уравнения движения, законы сохранения. /Пр/	2	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3	0	
2.18	Силы в механике. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3	0	
2.19	Кинематика и динамика твердого тела. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3	0	
2.20	Статическая физика и термодинамика: три начала термодинамики, термодинамические функции состояния. /Пр/	2	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3	0	
2.21	Электростатика и магнетостатика в вакууме и веществе. /Пр/	2	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.22	Физика колебаний и волн. Интерференция и дифракция волн. /Пр/	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
2.23	Физический смысл спектрального разложения, кинематика волновых процессов. /Пр/	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.24	Энергетический спектр атомов и молекул. /Пр/	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	

2.25	Квантовые уравнения движения, операторы физических величин. /Пр/	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	изучение теоретического материала по учебной и учебнометодической литературе /Ср/	2	30	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
3.2	отработка навыков решения задач по темам практических занятий /Ср/	2	30	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	0	
3.3	выполнение и оформление расчетно-графической работы, ее защита /Ср/	2	20	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	0	
3.4	подготовка к промежуточному и итоговому тестированию по отдельным разделам и всему курсу, /Ср/	2	24	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	0	
3.5	подготовка к зачету и его сдача /Ср/	2	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	0	
3.6	выполнение и оформление лабораторных работ /Ср/	3	12	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	0	
3.7	изучение теоретического материала по учебной и учебнометодической литературе /Ср/	3	20	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	0	
3.8	отработка навыков решения задач по темам практических занятий /Ср/	3	18	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	0	
3.9	выполнение и оформление расчетно-графической работы, ее защита /Ср/	3	24	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	0	
3.10	подготовка к экзамену /Ср/	3	16	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.7 Э1	0	
Раздел 4. Контроль							
4.1	/Экзамен/	3	36	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	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,
Л1.2	Сивухин Д. В.	Общий курс физики	Москва: Физматлит, 2009, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82998

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ландсберг Г.С.	Оптика: Учеб. пособие для вузов	Москва: Физматлит, 2003,
Л2.2	Максименко В.А.	Физика твердого тела: курс лекций	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л2.3	Чертов А.Г., Воробьев А.А.	Задачник по физике: учеб. пособие для вузов	Москва: Альянс, 2016,

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Коваленко Л.Л., Пикуль О.Ю.	Изучение явления дисперсии света: Метод. указания на вып. лаб. работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2003,
Л3.2	Коваленко Л.Л., Пикуль О.Ю.	Изучение законов поляризации света: метод. указания по выполнению лабораторной работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.3	Дейнекина Н.А., Коростелева И.А., Максименко В.А.	Изучение законов теплового излучения абсолютно черного тела: метод. указания	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
ЛЗ.4	Антонычева Е.А., Сюй А.В.	Физика атома и твердого тела: сб. лабораторных работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
ЛЗ.5	Литвинова М.Н.	Физика: Механика. Молекулярная физика и термодинамика: сб. лаб. работ	Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2016,
ЛЗ.6	Литвинова М.Н.	Физика: Электричество. Электромагнетизм: сб. лаб. работ	Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2016,
ЛЗ.7	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://ntb.festu.khv.ru/
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	elibrary.ru
Э3	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.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

ABYY FineReader 11 Corporate Edition - Программа для распознавания текста, договор СЛ-46
AutoDESK (AutoCAD, Revit, Inventor Professional, 3ds Max и др.) - САПР, бесплатно для ОУ
ПО CorelDRAW Graphics Suite X6 Education License - Графический пакет, контракт 214
Matlab Базовая конфигурация (Academic new Product Concurrent License в составе: (Matlab, Simulink, Partial Differential Equation Toolbox) - Математический пакет, контракт 410
Visio Pro 2007 - Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем, лиц.45525415
Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380
WinRAR - Архиватор, лиц.LO9-2108, б/с

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - http://www.garant.ru
Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru

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

Аудитория	Назначение	Оснащение
3431	Учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Электричество"	однополярный высоковольтный источник напряжения, осциллограф 2 шт, термопара, 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
3433	Учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория «Механика и молекулярная физика»	установка для исследования твердого тела ФПТ1-8, Установка для изучения зависимости скорости звука от температуры ФПТ1-7, Установка для измерения теп-лоты парообразования ФПТ1-10, Установка для определения универсальной газовой постоянной ФПТ1 -12, Установка лабораторная «Маятник Обербека» ФМ-14, Установка лабораторная «Соударение шаров» ФМ-17, Установка лабораторная «Модуль Юнга и модуль сдвига» ФМ-19, Установка лабораторная «Маятник уни-версальный»ФМ-13, Установка лабораторная «Унифилярный подвес» ФМ-15, интерактивная доска, тематические плакаты, комплект мебели
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.
3535	Учебная аудитория для лабораторных	установка "Изучение интерференционной схемы "колец Ньютона"

Аудитория	Назначение	Оснащение
	групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория «Оптика»	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
3434	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, интерактивная доска, проектор, тематические плакаты, ноутбук

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

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 выяснения 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.

Подготовка к экзамену.

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций (при наличии лекционного курса по дисциплине), рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к экзамену - это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать экзамен. При подготовке к сдаче экзамена студент весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. В период подготовки к экзамену студент вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу.

Дополнительные образовательные технологии.

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.

Методические рекомендации к лабораторным занятиям

Для рационального распределения времени обучающегося по разделам дисциплины и по видам самостоятельной работы студентам предоставляется календарный план дисциплины, а также учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.

В процессе обучения студенты должны усвоить научные основы предстоящей деятельности, научились управлять развитием своего мышления. С этой целью они должны освоить различные алгоритмы мышления. Алгоритмы развития мышления выстраиваются так, чтобы знания (закон, закономерность, определение, вывод, правило и т. д.) могли применяться при выполнении заданий (решении задач).

Преподаватель, ведущий лабораторные работы, сообщает студентам: перечень лабораторных работ, последовательность их выполнения, рекомендуемые учебно-методические пособия, руководства и др.

Подготовка к лабораторным работам осуществляется студентами самостоятельно заблаговременно. В процессе такой подготовки студент должен усвоить теоретический материал, относящийся к данной лабораторной работе, изучить и ясно представить себе содержание и порядок выполнения лабораторной работы, знать принципы действия и правила работы с измерительными приборами, методы измерений, особенности конструкции лабораторной установки и правила техники

безопасности, знать ответы на приведенные в методическом руководстве контрольные вопросы, а также заготовить необходимые таблицы и схемы.

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.

Студенты допускаются к сдаче экзамена при условии выполнения и защиты лабораторных работ, предусмотренным планом.

Методические рекомендации к практическим занятиям

Проведение практических занятий. 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.

Методические рекомендации по выполнению расчетно-графической работы

1. Приступая к решению задачи, внимательно прочитайте условие задачи, попытайтесь сначала представить физический процесс (явление) о котором идет речь и понять постановку вопроса. Установите, какие физические величины известны.

Недостающие данные, необходимые для решения задачи, можно найти в справочных таблицах 2. Обязательно сделайте схематический рисунок, поясняющий сущность физического процесса (явления), это во многих случаях значительно облегчит как поиск решения, так и само решение.

3. Старайтесь решить задачу в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях), чтобы искомая величина была выражена через заданные величины. Решение в общем виде позволяет установить определенную закономерность, показывающую, как зависит искомая величина от заданных величин.

4. Получив решение в общем виде, проверьте его размерность. Неверная размерность указывает на ошибочность решения. Если возможно, исследуйте поведение решения в предельных частных случаях.

5. При расчетах руководствуйтесь правилами действий с приближенными числами. В частности, в полученном значении вычисленной величины нужно сохранить последним тот знак, единица которого еще превышает погрешность этой величины. Все следующие цифры надо отбросить.

6. Получив числовой результат, оцените его правдоподобность.

Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Требования к оформлению РГР

При оформлении типового расчета (домашнего задания) необходимо соблюдать следующие требования:

- номер задачи типового расчета назначается преподавателем;
- типовой расчет выполняется в отдельной тетради;
- титульный лист типового расчета оформляется по образцу титульного листа к лабораторной работе;
- условие задачи в типовом расчете переписывается полностью;
- решение задач начинается с краткой записи условия, где все физические величины записываются в системе СИ;
- решение задачи должно сопровождаться схематическим рисунком с указанными векторными величинами и краткими, но исчерпывающими пояснениями.

Самостоятельная работа студентов Основные задачи внеаудиторной самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- развитие познавательных способностей и активности обучающихся;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие универсальных учебных действий с использованием информационно-коммуникационных технологий
- формирование общепрофессиональных компетенций

Методические рекомендации по подготовке презентации

Создание материалов-презентаций – это вид самостоятельной работы по созданию наглядных информационных пособий, выполненных с помощью мультимедийной компьютерной программы MicrosoftPowerPoint.

Презентация (от английского слова - представление) – это набор цветных картинок-слайдов на определенную тему, который хранится в файле специального формата.

Этот вид работы потребует от вас сбор, систематизацию, переработку информации, оформлению её в виде подборки материалов, кратко отражающих основные вопросы изучаемой темы, в электронном виде. То есть создание материалов -

презентаций расширит ваши методы и средства обработки и представления учебной информации, способствует формированию навыков работы на компьютере.

Требования к содержанию презентации

- соответствие заявленной теме и целям;
- наличие логической связи между рассматриваемыми явлениями и показателями;
- представление информации в виде картосхем, графиков и диаграмм;
- отсутствие грамматических и стилистических ошибок;
- формулировка вывода по результатам проведенной работы.

Презентация должна включать:

- Название темы.
- Содержание.
- Список использованных источников.

Презентация предполагает сочетание информации различных типов: текста, графических изображений, музыкальных и звуковых эффектов, анимации и видеофрагментов. Поэтому необходимо учитывать специфику комбинирования фрагментов информации различных типов. Рассмотрим рекомендации по оформлению и представлению на экране материалов различного вида.

Оформление текстовой информации

- размер шрифта: 28–54 пункта (заголовок), 24–36 пунктов (обычный текст);
- цвет шрифта и цвет фона должны контрастировать;
- тип шрифта: для основного текста гладкий шрифт без засечек (Times New Roman, Arial, Tahoma, Verdana), для заголовка можно использовать декоративный шрифт, если он хорошо читаем;
- курсив, подчеркивание, жирный шрифт, прописные буквы рекомендуется использовать только для смыслового выделения фрагмента текста.

Оформление графической информации

- желательно избегать в презентации рисунков, не несущих смысловой нагрузки, если они не являются частью стилевого оформления;
- цвет графических изображений не должен резко контрастировать с общим стилевым оформлением слайда;
- иллюстрации рекомендуется сопровождать пояснительным текстом;
- если графическое изображение используется в качестве фона, то текст на этом фоне должен быть хорошо читаем.

Вам необходимо:

- изучить материалы темы, выделяя главное и второстепенное;
- установить логическую связь между элементами темы;
- представить характеристику элементов в краткой форме;
- выбрать опорные сигналы для акцентирования главной информации и отобразить в структуре работы;
- оформить работу и предоставить к установленному сроку.

После создания презентации, ее оформления, необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление, проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране), насколько скоро и адекватно она воспринимается из разных мест аудитории, при разном освещении, шумовом сопровождении, в обстановке, максимально приближенной к реальным условиям выступления.

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 подготовка к их защите;
- курсовая работа;
- подготовка к экзамену.