

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры физики
Протокол №13 от 14 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ФИЗИКА / UNIVERSITY PHYSICS»

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Технологии и инжиниринг в теплоэнергетике

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Физика» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-1 Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе применения знаний математических, естественных и технических наук	ОПК ОС-1.2, ОПК ОС-1.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-1.2	Демонстрирует понимание физических основ механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма; использует навыки теоретических и экспериментальных исследований при решении задач, связанных с профессиональной деятельностью	Знать законы и явления классической и релятивистской механики, основы термодинамики и свойства электрического и магнитного полей; основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения Уметь использовать полученные знания при защите лабораторных и практических работ, записывать основные формулы пройденных разделов физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности Владеть методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента
ОПК ОС-1.5	Демонстрирует понимание основ физики колебаний и волн, квантовой физики, физики атомного ядра; использует навыки теоретических и экспериментальных исследований при решении задач, связанных с профессиональной деятельностью	Знать теорию колебаний и волн, основы волновой и квантовой оптики, строение атомов, свойства атомного ядра и характеристики элементарных частиц Уметь использовать полученные знания при защите лабораторных и практических работ, выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах и использовать знания физики в будущей профессиональной деятельности Владеть методами анализа

		физических явлений для формулирования и решения физико-технических задач и технологии проектирования в соответствии с техническим заданием в будущей профессиональной деятельности
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Физика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Химия»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 8 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 1	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины	288	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	128	64	64
лекции	64	32	32
лабораторные работы	32	16	16
практические/семинарские занятия	32	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	124	80	44
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	0	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет, Экзамен	Зачет	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 1

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Элементы кинематики	1	2	1	4	1	2	2	20	Отчет по лаборатор ной работе
2	Динамика	2	4	2	3	2	2	1	60	Отчет по

	материальной точки и твёрдого тела.									лабораторной работе
3	Работа и энергия. Законы сохранения.	3	2	3, 4	5	3	2			Отчет по лабораторной работе
4	Элементы специальной теории относительности.	4	2							Просмотр
5	Элементы механики жидкости и газа.	5	2			4	2			Просмотр
6	Макроскопическое состояние.	6	4	5	2					Отчет по лабораторной работе
7	Статистические распределения.	7	2							Отчет по лабораторной работе
8	Основы термодинамики.	8	4	6	2	5	2			Отчет по лабораторной работе
9	Явления переноса. Фазовые равновесия и фазовые превращения.	9	2			6	2			Решение задач
10	Электрическое поле в вакууме и веществе.	10	4			7	2			Решение задач
11	Постоянный электрический ток.	11	2			9	2			Решение задач
12	Постоянный электрический ток.	12	2							Отчет по лабораторной работе
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		32		16		16		80	

Семестр № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Магнитное поле.	1	2	1, 2	6	1	2	1	30	Отчет по лабораторной работе
2	Явление электромагнитной индукции.	2	2	3	3			2	14	Отчет по лабораторной работе
3	Основные уравнения магнитостатики в веществе.	3	2							Отчет по лабораторной работе
4	Кинематика гармонических колебаний.	4	2			2	2			Решение задач

5	Затухающие и вынужденные колебания.	5	2	4	3					Отчет по лабораторной работе
6	Волновые процессы. Звук. Борьба с шумом.	6	2							Просмотр
7	Электромагнитные волны.	7	2							Решение задач
8	Волновая оптика.	8	2	5	2	3	2			Отчет по лабораторной работе
9	Электромагнитные волны в веществе.	9	2							Отчет по лабораторной работе
10	Квантовая оптика.	10	2	6	2	4	2			Отчет по лабораторной работе
11	Корпускулярно-волновой дуализм материи.	11	2							Решение задач
12	Физика атомов и молекул. Молекулярные спектры.	12	2			5	2			Отчет по лабораторной работе
13	Рентгеновские лучи.									Просмотр
14	Элементы физики твёрдого тела.	14	2			6	2			Просмотр
15	Зонная теория твердых тел.	15	2							Просмотр
16	Электрические и магнитные свойства твёрдых тел.	16	2			7	2			Отчет по лабораторной работе
17	Основы ядерной физики.	17	2			8	2			Решение задач
18	Проблемы современной физики. Современная физическая картина мира.									Просмотр
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		32		16		16		80	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Элементы кинематики	Физические модели. Кинематическое описание движения - векторный, координатный и естественный способы описания. Скорость, ускорение, нормальное и тангенциальное ускорения. Угловая скорость и угловое ускорение. Прямая и обратная задачи кинематики. О смысле производной и интеграла в приложении к физическим задачам.

2	Динамика материальной точки и твёрдого тела.	Основная задача динамики. Понятие состояния в классической механике. Масса, сила и импульс. Законы Ньютона. Неинерциальные системы отсчета и силы инерции. Границы применимости классического способа для описания движения частиц. Момент инерции твердого тела относительно оси. Момент силы, момент импульса. Теорема о движении центра масс. Уравнение динамики вращательного движения.
3	Работа и энергия. Законы сохранения.	Законы изменения и сохранения импульса и момента импульса для системы материальных точек. Законы сохранения как проявление свойств эвклидова пространства, его однородности и изохронности. Работа и кинетическая энергия материальной точки. Мощность. Работа и кинетическая энергия вращательного движения твердого тела. Диссипативные, консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Потенциальный барьер. Закон сохранения и превращения энергии и его связь с однородностью времени.
4	Элементы специальной теории относительности.	Преобразования Галилея. Инварианты преобразования в классической механике. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца и следствия их в теории относительности Эйнштейна. Связь массы и энергии. Следствия из преобразований Лоренца: сокращение движущихся масштабов длины, замедление времени, закон сложения скоростей. Инерциальные системы отсчета и принцип относительности. Абсолютные и относительные скорости и ускорения. Интервал как инвариант теории относительности. Релятивистский импульс. Уравнение движения релятивистской частицы и его инвариантность относительно преобразований Лоренца. Работа и энергия. Инварианты преобразований. Столкновение частиц. Идея ускорителей со встречными пучками.
5	Элементы механики жидкости и газа.	Законы Паскаля и Архимеда. Движение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли.
6	Макроскопические состояния.	Идеальный газ, его законы. Уравнение состояния идеального газа. Тепловое движение. Макроскопические параметры. Уравнения состояния. Внутренняя энергия. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Абсолютный ноль.
7	Статистические распределения.	Понятие о вероятности и функции распределения. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Вычисление средних значений с помощью

		функции распределения. Явления диффузии, теплопроводности и внутреннего трения. Законы физической кинетики. Коэффициенты диффузии и теплопроводности. Вязкость газов и жидкостей.
8	Основы термодинамики.	Обратимые и необратимые тепловые процессы. Тепловые процессы. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изо-процессам. Энтропия. Второе начало термодинамики. Определение энтропии неравновесной системы через статистический вес состояния. Принцип возрастания энтропии.
9	Явления переноса. Фазовые равновесия и фазовые превращения.	Явления диффузии, теплопроводности и внутреннего трения. Коэффициенты диффузии и теплопроводности. Вязкость газов и жидкостей. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины. Теплоемкость многоатомных газов. Недостаточность классической теории теплоемкостей. Третье начало термодинамики. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
10	Электрическое поле в вакууме и веществе.	Закон Кулона. Связь между напряженностью и потенциалом. Способы расчета характеристик электростатического поля: а) принцип суперпозиции, б) теорема Гаусса, в) теорема о циркуляции вектора напряженности.
11	Постоянный электрический ток.	Проводники в электростатическом поле. Определение напряженности внутри и вне проводника. Конденсаторы. Энергия системы зарядов и электростатического поля. Электрическое поле в веществе. Диэлектрики. Электрический диполь. Теорема Остроградского-Гаусса. Сегнетоэлектрики.
12	Постоянный электрический ток.	Условия существования тока. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах. Обобщенный закон Ома. Правила Кирхгофа. Ток в различных средах.

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Магнитное поле.	Основные характеристики магнитного поля: вектор магнитной индукции и магнитный поток. Способы расчета характеристик магнитного поля. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля. Сила Лоренца. Сила Ампера.
2	Явление электромагнитной индукции.	Опыты Фарадея. Закон Фарадея. Правило Ленца. Экстратоки замыкания и размыкания. Явление самоиндукции. Индуктивность. Взаимная индукция. Энергия и объемная плотность энергии магнитного поля.

3	Основные уравнения магнитостатики в веществе.	Молекулярные токи. Намагниченность. Напряженность магнитного поля. Граничные условия для характеристик магнитного поля на границе двух ферромагнетиков. Уравнения Максвелла. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля. Уравнения Максвелла для стационарных полей.
4	Кинематика гармонических колебаний.	Понятие о колебательных процессах. Единый подход к колебаниям различной физической природы. Амплитуда, круговая частота, фаза гармонических колебаний. Сложение колебаний. Векторные диаграммы. Математический и физический маятники, пружинный маятник, колебательный контур. Свободные затухающие колебания. Логарифмический декремент, добротность. Резонанс. Осциллятор как спектральный прибор. Фурье-разложение, физический смысл разложения. Модулированные колебания. Спектр амплитудно-модулированного колебания.
5	Затухающие и вынужденные колебания.	Переменный ток. Вынужденные колебания осциллятора под действием синусоидальной силы. Амплитуда и фаза при вынужденных колебаниях. Резонансные кривые. Вынужденные колебания в электрических цепях. Переменный ток. Импеданс. Метод векторных диаграмм.
6	Волновые процессы. Звук. Борьба с шумом.	Волны. Плоская синусоидальная волна. Длина волны, волновое число. Группы волн и волновые пакеты. Фазовая и групповая скорости волн, связь между ними. Энергия волны. Одномерное волновое уравнение. Эффект Доплера. Энергетические соотношения. Вектор Умова. Упругие волны в твердом теле, газах и жидкостях. Звук. Борьба с шумом.
7	Электромагнитные волны.	Скорость распространения электромагнитных возмущений. Волновое уравнение. Плоские электромагнитные волны. Поляризация волн. Энергия распространения электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойнтинга. Излучение диполя. Диаграмма направленности.
8	Волновая оптика.	Интерференция. Интерференция волн. Способы получения когерентных источников света: опыт Юнга, зеркало и бипризма Френеля, кольца Ньютона. Интерферометры. Условия усиления и ослабления света. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Простые задачи дифракции: дифракция на одной и многих щелях. Дифракционная решетка.
9	Электромагнитные волны в веществе.	Распространение света в веществе. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света.

		Поглощение света. Поляризация света. Поляризация волн при отражении. Призма Николя. Закон Малюса.
10	Квантовая оптика.	Противоречия классической физики. Экспериментальное обоснование основных идей квантовой теории. Проблемы излучения черного тела. Законы теплового излучения. Энергия и импульс световых квантов. Фотоэффект. Эффект Комптона. Образование и аннигиляция электронно-позитронных пар. Элементарная квантовая теория излучения. Вынужденное и спонтанное излучение фотонов.
11	Корпускулярно-волновой дуализм материи.	Квантовые состояния и уравнения Шредингера. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов и нейтронов. Вероятностный смысл волн де Бройля. Соотношения неопределенностей. Наборы одновременно измеряемых величин. Задание состояния микрочастиц. Волновая функция, ее статистический смысл. Объяснение поведения микрочастицы в интерферометре и дифракции электронов и нейтронов на кристаллах. Временное уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера, стационарные состояния. Частица в потенциальном ящике. Прохождение частицы над и под барьером. Туннельный эффект. Гармонический осциллятор.
12	Физика атомов и молекул. Молекулярные спектры.	Теория водородоподобных атомов по Бору. Энергетические уровни. Потенциалы ионизации и возбуждения. Спектры водородоподобных атомов. Ширина уровней. Частица в сферически симметричном поле. Квантовые числа. Структура электронных уровней в сложных атомах. Принцип Паули. Молекулярные спектры. Молекулярная спектроскопия. Основные характеристики электромагнитного излучения. Валентные и деформационные колебания. Схема энергетических уровней молекул. Закон Бугера - Ламберта - Бера. Оптическая плотность, пропускание. Качественный и количественный анализы в молекулярной спектроскопии. Применение оптических методов исследования в Вашей специальности.
13	Рентгеновские лучи.	Принцип получения рентгеновских лучей. Рентгеновская трубка. Спектр рентгеновских лучей. Закон Мозли. Основные свойства рентгеновских лучей. Рентгеновские аппараты. Регистрация рентгеновских лучей. Качественный рентгенофазовый анализ.
14	Элементы физики твёрдого тела.	Явление сверхпроводимости. Куперовские пары. Эффект Джозефсона. Элементы квантовой статистики. Понятие о квантовых статистиках

		Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Статистическое описание квантовой системы. Различие между квантово-механической и статистической вероятностями. Идеальные квантовые газы. Распределения Бозе и Ферми.
15	Зонная теория твердых тел.	Теплоемкость. Электронная и дырочная проводимости p-n переходы. Строение кристаллов. Исследование кристаллических структур методами рентгено-, электроно- и нейтронографии. Точечные дефекты в кристаллах: вакансии, примеси внедрения и замещения. Дислокации и пластичность.
16	Электрические и магнитные свойства твёрдых тел.	Колебания кристаллической решетки. Понятие о фононах. Теплоемкость кристаллов при высоких и низких температурах. Решеточная теплопроводность. Квантовая теория твердых тел. Полупроводники. Собственные и примесные полупроводники.
17	Основы ядерной физики.	Атомное ядро и его свойства. Модели ядер. Ядерные силы. Ядерные реакции. Радиоактивные превращения атомных ядер. Реакции деления и синтеза. Элементарные частицы, их классификация. Взаимопревращения частиц. Кварки.
18	Проблемы современной физики. Современная физическая картина мира.	Вещество при сверхвысоких температурах и сверхвысоких плотностях. Металлический водород. Карликовые белые звезды. Нейтронные звезды. Пульсары. Вещество в сверхсильных электромагнитных полях. Вещество и поле. Иерархия взаимодействий. О единых теориях поля.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 1

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Экспериментальное определение функции распределения плотности вероятности результатов измерений	4
2	Изучение законов динамики.	3
3	Изучение законов сохранения	2
4	Упругие свойства твердых тел.	3
5	Основы молекулярной физики	2
6	Физические основы термодинамики	2

Семестр № 2

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Изучение магнитного поля постоянного тока и	4

	магнитного поля Земли	
2	Изучение движения заряженных частиц в магнитном поле	2
3	Изучение явления электромагнитной индукции.	3
4	Изучение электромагнитных колебаний и законов переменного тока	3
5	Изучение интерференции, дифракции и поляризации света.	2
6	Изучение корпускулярных свойств света	2

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 1

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Кинематика поступательного движения. Кинематика вращательного движения.	2
2	Динамика поступательного и вращательно-го движений. Законы сохранения Момент инерции, момент силы. Момент импульса	2
3	Работа и энергия. Законы сохранения. Коллоквиум 1: Физические основы механики	2
4	Молекулярная физика. Уравнения состояния. Изопроцессы.	2
5	Термодинамика Цикл Карно. Третье начало термодинамики.	2
6	Первый, второй законы термодинамики. Статистические распределения. Явления переноса	2
7	Электростатика. Электростатика. Закон Кулона.	2
9	Законы постоянного тока Законы постоянного тока. Правила Кирхгофа. Коллоквиум 3: Электростатика и законы постоянного тока.	2

Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Частицы и проводники в магнитном поле. Магнитное поле. Закон Ампера. Циркуляция вектора B магнитного поля. Явление электромагнитной индукции.	2
2	Механические и электромагнитные колебания Гармонические колебания. Свободные затухающие колебания. Волны. Интерференция и дифракция света. Переменный ток. Параллельное и последовательное соединение элементов цепи переменного тока.	2
3	Волновая оптика. Интерференция. Дифракция. Дисперсия и поляризация света. Сложение гармонических колебаний.	2

4	Квантовая оптика: фотоэффект, тепловое излучение, эффект Комптона.	2
5	Уравнение Шредингера и его решения. Атом водорода. Сериальная формула. Таблица Менделеева.	2
6	Атом и ядро. Радиоактивность. Элементарные частицы. Теория атома водорода по Бору. Волны де Бройля. Частица в потенциальной яме. Элементы квантовой физики.	2
7	Элементы физики твёрдого тела.	2
8	Атомное ядро. Законы радиоактивного распада. Ядерные реакции.	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	60
2	Проработка разделов теоретического материала	20

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	30
2	Проработка разделов теоретического материала	14

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Видеолекции

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

<https://el.istu.edu/mod/resource/view.php?id=124729>

<https://el.istu.edu/mod/resource/view.php?id=135285>

<https://el.istu.edu/mod/resource/view.php?id=147768>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

<https://el.istu.edu/mod/resource/view.php?id=131033>

<https://el.istu.edu/mod/resource/view.php?id=131034>

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

<https://el.istu.edu/mod/resource/view.php?id=122903>

<https://el.istu.edu/mod/resource/view.php?id=122908>

<https://el.istu.edu/mod/resource/view.php?id=122909>

<https://el.istu.edu/mod/resource/view.php?id=122907>
<https://el.istu.edu/mod/resource/view.php?id=122902>
<https://el.istu.edu/mod/resource/view.php?id=122905>
<https://el.istu.edu/mod/resource/view.php?id=122906>
<https://el.istu.edu/mod/resource/view.php?id=122904>

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 1 | Решение задач

Описание процедуры.

к каждому предстоящему практическому занятию студент должен проработать теоретический материал по заданной теме по материалам лекций, учебников и учебных пособий; записать в тетради для решения задач основные формулы, изучаемых тем. Для усвоения материала в рамках каждого раздела физики в начале семинара рассматриваются специальные циклы качественных задач и проводится их анализ; даются обобщенные приемы решения задач; затем самостоятельное решение задач на каждый раздел физики с возможным коллективным обсуждением.

Критерии оценивания.

"отлично" - работа выполнена полностью; в логических рассуждениях, обосновании решения нет пробелов и математических ошибок; (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала)

"хорошо" - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках

"удовлетворительно" - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме

"неудовлетворительно" - допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме

6.1.2 семестр 1 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Для успешного выполнения лабораторной работы студенту необходимо: 1) разобраться в устройстве установки или макета; 2) иметь четкое представление о теории изучаемого вопроса. Лабораторная работа считается выполненной по конкретной теме согласно календарному графику учебного процесса. При выполнении лабораторных преподавателем проверяется: правильность выполнения заданий, знание теоретического материала необходимого для выполнения работ, правильность расчетов, предусмотренных в работе, а также умение применять методы оценки погрешности измерений.

Критерии оценивания.

5 - работа выполнена полностью; даны ответы на все вопросы по данной лабораторной работе, в логических рассуждениях и обосновании защиты, в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием

незнания или непонимания учебного материала)

4 - работа выполнена полностью, но обоснования шагов защиты лаб. работы недостаточны, допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках или графиках; даны ответы на контрольные вопросы по данной работе

3 - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в расчетах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме, ответы даны частично на контрольные вопросы по данной работе

2 - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме как выполнить работу, так и защитить её. Не даны ответы практически на все контрольные вопросы

6.1.3 семестр 1 | Просмотр

Описание процедуры.

Просмотр лекционного материала

Критерии оценивания.

Наличие у студента лекционного материала по данной теме

6.1.4 семестр 2 | Решение задач

Описание процедуры.

к каждому предстоящему практическому занятию студент должен проработать теоретический материал по заданной теме по материалам лекций, учебников и учебных пособий; записать в тетради для решения задач основные формулы, изучаемых тем. Для усвоения материала в рамках каждого раздела физики в начале семинара рассматриваются специальные циклы качественных задач и проводится их анализ; даются обобщенные приемы решения задач; затем самостоятельное решение задач на каждый раздел физики с возможным коллективным обсуждением.

Критерии оценивания.

"отлично" - работа выполнена полностью; в логических рассуждениях, обосновании решения нет пробелов и математических ошибок; (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала)

"хорошо" - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках

"удовлетворительно" - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме

"неудовлетворительно" - допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме

6.1.5 семестр 2 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Для успешного выполнения лабораторной работы студенту необходимо: 1) разобраться в устройстве установки или макета; 2) иметь четкое представление о теории изучаемого вопроса. Лабораторная

работа считается выполненной по конкретной теме согласно календарному графику учебного процесса. При выполнении лабораторных преподавателем проверяется: правильность выполнения заданий, знание теоретического материала необходимого для выполнения работ, правильность расчетов, предусмотренных в работе, а также умение применять методы оценки погрешности измерений.

Критерии оценивания.

5 - работа выполнена полностью; даны ответы на все вопросы по данной лабораторной работе, в логических рассуждениях и обосновании защиты, в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала)

4 - работа выполнена полностью, но обоснования шагов защиты лаб. работы недостаточны, допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках или графиках; даны ответы на контрольные вопросы по данной работе

3 - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в расчетах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме, ответы даны частично на контрольные вопросы по данной работе

2 - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме как выполнить работу, так и защитить её. Не даны ответы практически на все контрольные вопросы

6.1.6 семестр 2 | Просмотр

Описание процедуры.

Просмотр лекционного материала

Критерии оценивания.

Наличие у студента лекционного материала по данной теме

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-1.2	Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает теоретический материал, использует в ответе материал научной литературы, свободно справляется с задачами, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, демонстрирует разносторонние навыки и приемы выполнения практических задач	Устный опрос по контрольным вопросам

ОПК ОС-1.5	Усвоен теоретический материал пройденных разделов курса общей физики, умеет его излагать и увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении задания. В срок проделаны и защищены лабораторные работы. Сданы задачи. Способны использовать специализированные знания в области физики в профессиональной деятельности	Устный опрос по контрольным вопросам
------------	---	--------------------------------------

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 1, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Студенты выполняют лабораторные работы, контрольные работы по пройденным разделам, получают вопросы для подготовки. При невыполнении части заданий, необходимых для получения зачета, дополнительно задаются вопросы по несданным темам из списка вопросов, представленных ниже. Вопросы к зачету должны оценивать не только знания, но и умения, навыки и степень сформированности компетенции, способность использовать основные законы физики в профессиональной деятельности, в теоретическом и экспериментальном исследовании. Поэтому, к теоретическим вопросам добавляются и практические задачи. Зачет проходит в виде тестирования.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Исчерпывающее, последовательное, чёткое и логически стройное изложение теоретического материала. Демонстрируются: знания законов и явлений механики, молекулярной физики и термодинамики, умения использования полученных знаний при решении задач профессиональной деятельности	Не знает значительной части программного материала, не выполнил лабораторные работы, по задаваемым темам не выполнены контрольные работы.

6.2.2.2 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Студенты выполняют лабораторные работы, контрольные работы по пройденным разделам, получают вопросы для подготовки. При невыполнении части заданий,

необходимых для сдачи экзамена, дополнительно задаются вопросы по несданным темам из списка вопросов, представленных ниже. Вопросы к экзамену должны оценивать не только знания, но и умения, навыки и степень сформированности компетенций, а именно способность использовать основные законы физики в профессиональной деятельности (в строительстве), в теоретическом и экспериментальном исследовании, привлечь соответствующий физико-математический аппарат для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. С этой целью в экзаменационные билеты, кроме двух теоретических вопросов, включены практические задачи направленные на проверку компетенций данного направления. Экзамен проходит в виде тестирования.

6.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Исчерпывающе излагает принципы, методы, законы электричества и магнетизма, физики колебаний, характер поведения различных систем с применением важнейших законов физики и их следствий. Демонстрируется способность рационально применять основные методы электростатической защиты неточностей в ответе на вопрос, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, в срок проделаны и защищены лабораторные	Наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, в срок проделаны и защищены лабораторные работы, выполнены контрольные работы по задаваемым темам	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, не в срок проделаны и защищены лабораторные работы, не решены или частично решены задачи	Не знает значительной части программного материала, не выполнил лабораторные и контрольные работы, не умеет применять знания на практике

7 Основная учебная литература

1. Трофимова Т. И. Курс физики : учеб. пособие для инженер.-техн. специальностей вузов / Т. И. Трофимова, 2007. - 557.

2. Савельев. Курс общей физики : учебное пособие для втузов: в 5 кн. Кн. 2 : Электричество и магнетизм, 2006. - 336.
3. Савельев. Курс общей физики : учебное пособие для втузов: в 5 кн. Т. 1 : Механика, 2006. - 336.
4. Савельев. Курс общей физики [у]Механика. Молекулярная физика, 2007. - 432.
5. Механика: Практикум по физике : учебное пособие для инженерных специальностей технических вузов / Н. П. Коновалов [и др.], 2001. - 137.
6. Молекулярная физика. Термодинамика : практикум по физике для инженерных специальностей технических вузов направлений 550000 "Технические науки" / Е. Л. Липовченко [и др.], 2008. - 75.
7. Оптика. Физика твердого тела: Практикум по физике : учебное пособие для инженерных специальностей технических вузов / Г. А. Кузьмина [и др.], 2002. - 115.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Трофимова Т. И. Краткий курс физики с примерами решения задач : учеб. пособие / Т. И. Трофимова, 2007. - 277.
2. Оптика. Физика твердого тела [Электронный ресурс] : практикум по физике / Г. А. Кузьмина [и др.], 2010. - 104.
3. Механика. Практикум по физике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. П. Коновалов [и др.], 2010. - 136.
4. Колебания и волны : лабораторный практикум по физике / Г. Д. Никишова [и др.], 1977. - 74.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows Seven Professional [1x100] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [1x100]) - поставка 2010
2. Microsoft Office 2003 VLK (поставки 2007 и 2008)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Установка для проведения опыта Франка-Герца с неоновой трубкой PHYWE

2. 16349 Установка д/определения удельного сопротивления
3. Установка для изучения внешнего фотоэффекта ФПК-10/РНПО Русучприбор
4. Установка лабораторная "Сканирующий туннельный микроскоп" UE50 10300 Scientific
5. Установка "Изучение вязкости воздуха" ФПТ1-1н НПП "Учтех-Профи"
6. Установка "Определение отношения теплоемкости воздуха" ФПТ1-6н НПП "Учтех-Профи"
7. Лабораторная установка "Дифракция Электронов"
8. Установка для изучения р-п перехода ФПК-06/РНПО Русучприбор
9. Установка для изучения температурной зависимости электропр.твер.тел ФПК-07/РНРО
10. Установка для изучения р-п перехода ФПК-06/РНПО Русучприбор
11. Установка для изучения абсолютно черного тела ФПК-11/РНПО Русучприбор
12. Установка для изучения эффекта Холла в полупроводниках ФПК-08/РНПО Русучприбор
13. Установка для изучения эффекта Холла в полупроводниках ФПК-08/РНПО Русучприбор
14. Лабораторная установка "Исследование волновой оптики СВЧ-диапазон"
15. Лабораторная установка "Ядерный магнитный резонанс"
16. Установка для изучения температурной зависимости электропр.твер.тел ФПК-07/РНРО
17. Установка для изучения интерференции света РНУВЕ
18. Установка для исследования дисперсии и разрешающей способности призмы и дифракционного спектрографа РНУВЕ
19. Установка для определения постоянной Планка при помощи фотоэффекта РНУВЕ
20. Установка для изучения дифракции на щели и принципа неопределенности Гейзенберга РНУВЕ
21. Установка для исследования Колец Ньютона РНУВЕ
22. Установка для изучения закона излучения Стефана-Больцмана РНУВЕ
23. Установка "Построение зон Френеля/зонные пластины" РНУВЕ
24. Установка для изучения закона Малюса РНУВЕ
25. Установка для изучения дифракции электронов РНУВЕ