

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

Структурное подразделение «Физики»

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

Рабочая программа дисциплины

«ФИЗИКА»

Направление: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Системы и средства автоматизации в металлургической промышленности

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Липовченко Егор
Леонидович
Дата подписания: 22.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил: Коновалов Николай Петрович
Дата подписания: 23.06.2025

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 применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК ОС-1.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-1.2	Демонстрирует знания законов, положений основных разделов физики; применяет их для решения практических задач	Знать основные физические явления и законы (теорию колебаний и волн основы волновой и квантовой оптики, строение атомов, свойства атомного ядра и характеристики элементарных частиц). Уметь проводить физические измерения, записывать основные формулы пройденных разделов физики, применять физико-математические методы для решения задач в области машиностроения. Владеть Способен использовать основные методы исследования равновесия и движения механических систем, а также типовые алгоритмы такого исследования при решении конкретных задач; основные методы физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; объяснить характер поведения механических систем с применением важнейших теорем механики и их следствий.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Физика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Адаптивная физическая культура»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Введение в профессиональную деятельность»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 6 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины	216	216
Аудиторные занятия, в том числе:	112	112
лекции	48	48
лабораторные работы	32	32
практические/семинарские занятия	32	32
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	68	68
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	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	Введение в лабораторный практикум.	1	1	1	2					Отчет по лабораторной работе
2	Механика прямолинейного движения.	2	1			1	2	8	2	Оценка знаний по соответствующей теме, Решение задач
3	Кинематика вращения твёрдого тела.	3	1			2	2			Решение задач
4	Динамика	4	1	4	2	3	2			Решение задач
5	Упругие свойства твёрдых тел. Деформация.									Отчет по лабораторной работе, Оценка знаний по соответствующей теме
5	Упругие свойства	5	1							Отчет по

	твёрдых тел. Деформация.									лаборатор ной работе
6	Основы гидродинамики	6	1	5, 6	4					Оценка знаний по соответств ующей теме
7	Энергия и работа.									Контрольн ая работа, Оценка знаний по соответств ующей теме, Оценка знаний по соответств ующей компетенц ии
7	Энергия и работа.	7	1	3	2	4	2			Оценка знаний по соответств ующей теме
8	Динамика вращательного движения	8	1	2	2			7, 8	6	Отчет по лаборатор ной работе
9	Гравитационное поле.	9	1					5, 5	8	Отчет по лаборатор ной работе
10	Элементы специальной теории относительности	10	1							Оценка знаний по соответств ующей теме
11	Молекулярная физика. Законы идеального газа.	11	1			5, 6	4	8	2	Отчет по лаборатор ной работе
12	Молекулярная физика. Основы термодинамики.	12	1			7	2			Отчет по лаборатор ной работе
13	Термодинамика	13	1							Отчет по лаборатор ной работе, Оценка знаний по соответств ующей теме
14	Термодинамика. Процессы.	14	1							Отчет по лаборатор ной работе
15	Термодинамическ ие параметры.	15	1							Оценка знаний по соответств ующей теме
16	Состояние вещества.	16	1							Устный опрос

	Явления переноса. Фазовые переходы.									
17	Введение в электростатику.	17	1	7, 8	4	10	2	8	2	Решение задач
18	Основы Электростатики.	18	1			9	2			Оценка знаний по соответствующей теме, Устный опрос
19	Электростатика. Интегральные и дифференциальные теоремы. Потенциал	19	2							Оценка знаний по соответствующей теме, Решение задач
20	Проводники. Электроёмкость.					8	2	7		Оценка знаний по соответствующей теме
20	Электрическое поле в веществе. Поляризация диэлектриков.	20	1							Устный опрос
21	Законы постоянного тока.									Отчет по лабораторной работе, Оценка знаний по соответствующей компетенции
21	Проводники. Электроёмкость.	21	1					7	3	Решение задач
22	Законы постоянного тока.	22	1							Отчет по лабораторной работе
23	Эмиссионные явления.	23	1							Доклад
24	Основные характеристики магнитного поля.	24	1							Оценка знаний по соответствующей теме
25	Действие магнитного поля на заряженные частицы.	25	1	11	2	11	2	7	4	Оценка знаний по соответствующей теме, Решение задач
26	Магнитное поле катушки. Магнитное поле	26	1	10	2			1	4	Оценка знаний по соответств

	Земли. Поток магнитной индукции									ующей теме
27	Электромагнитная индукция.	27	1			12	2			Решение задач
28	Явление взаимной индукции.	28	1							Устный опрос
29	Природа ферромагнетизма.	29	1	12	2					Отчет по лабораторной работе
30	Электромагнитные колебания. Переменный ток.	30	1	9	2					Отчет по лабораторной работе
31	Введение в оптику. Волновые процессы.	31	1							Оценка знаний по соответствующей теме
32	Основы волновой оптики. Интерференция.	32	1			13	2	6, 8	8	Отчет по лабораторной работе
33	Основы Волновой оптики. Дифракция.	33	1	13	2					Отчет по лабораторной работе
34	Поглощение света. Поляризация.	34	1	14	2	14	2	3, 7	7	Отчет по лабораторной работе, Оценка знаний по соответствующей теме
35	Квантовая оптика. Тепловое излучение.	35	1	16	2			9	4	Отчет по лабораторной работе, Оценка знаний по соответствующей теме
36	Квантовая оптика. Фотоэффект.	36	1	15	2			7	4	Отчет по лабораторной работе, Оценка знаний по соответствующей теме
37	Квантовая оптика. Рентгеновские спектры.	37	1					7	3	Решение задач, Реферат
38	Основы атомной физики. Постулаты Бора.	38	1							Отчет по лабораторной работе, Оценка знаний по

										соответств ующей теме
39	Основы квантовой механики. Волновая функция.	39	1							Доклад, Решение задач
40	Квантовая механика. Атом водорода. Энергетические уровни.	40	1			15	2			Устный опрос
41	Молекулярные спектры.	41	1					4	3	Реферат
42	Зонная теория твёрдого тела. Примесная проводимость полупроводников	42	1					2	4	Отчет по лаборатор ной работе, Оценка знаний по соответств ующей теме
43	Полупроводники. Односторонняя проводимость.	43	1							Устный опрос
44	Основы ядерной физики. Свойства атомного ядра.	44	1			16	2	7	4	Устный опрос, Реферат, Решение задач
45	Радиоактивный распад атомных ядер.	45	1							Решение задач
46	Ядерные реакции.	46	1							Реферат, Решение задач
47	Основы физики элементарных частиц. Космическое излучение.	47	1							Реферат, Устный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		48		32		32		104	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение в лабораторный практикум.	Измерения и погрешности. Расчет погрешностей прямых измерений. Элементы математической статистики. Расчет случайной погрешности. Учет систематической погрешности. Обработка результатов косвенных измерений. Постановка задачи. Метод приращения функции. Метод частных производных. Метод логарифмирования.

		функции. Сравнительная оценка погрешностей. Форма представления результата
2	Механика прямолинейного движения.	Механика. Пространство и время. Модели в механике. Производная и интеграл. Поступательное и вращательное движения. Равномерное и равноускоренное движение. Средняя скорость. Перемещение. Путь. Траектория.
3	Кинематика вращения твёрдого тела.	Элементы векторной алгебры. Угловая скорость и угловое ускорение. Производная и интеграл. Кинематика вращения. Степени свободы.
4	Динамика	Динамика. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Точки приложения сил. Силы трения. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес
5	Упругие свойства твёрдых тел. Деформация.	1 5 Деформация тел. Основные понятия о системе тел. Деформация твердого тела. Закон Гука. Деформации сдвига. Деформации кручения. Импульс. Абсолютно упругий удар. Абсолютно неупругий удар. Движение тела с переменной массой.
5	Упругие свойства твёрдых тел. Деформация.	Деформация тел. Основные понятия о системе тел. Деформация твердого тела. Закон Гука. Деформации сдвига. Деформации кручения. Импульс. Абсолютно упругий удар. Абсолютно неупругий удар. Движение тела с переменной массой.
6	Основы гидродинамики	Гидростатика и гидродинамика. Гидростатика. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Гидравлические машины. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли и его следствия.
7	Энергия и работа.	1 7 Энергия и работа. Энергия. Работа. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии
7	Энергия и работа.	Энергия и работа. Энергия. Работа. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии
8	Динамика вращательного движения	Динамика вращательного движения. Момент инерции. Моменты инерции некоторых тел. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращения. Момент силы. Работа при вращении твердого тела. Момент импульса. Законы сохранения. Сравнение величин и уравнений поступательного и вращательного движений. Свободные оси. Гироскоп.
9	Гравитационное поле.	Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения. Космические скорости. Гармонические колебания. Пружинный маятник. Физический маятник. Математический маятник. Резонанс
10	Элементы специальной теории относительности	Элементы теории относительности. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Принцип эквивалентности Эйнштейна.

		Преобразования Галилея. Механический принцип относительности. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Интервал между событиями. Основной закон релятивистской динамики. Закон взаимосвязи массы и энергии
11	Молекулярная физика. Законы идеального газа.	Молекулярная физика. Задачи молекулярной физики. Термодинамические параметры. Идеальный газ. Молекулярно-кинетическая теория. Агрегатные состояния вещества. Уравнение Клайперона - Менделеева. Газовые законы. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Скорости молекул газа. Энергия поступательного движения молекул газа. Закон Максвелла для распределения молекул газа по скоростям и энергиям теплового движения. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул
12	Молекулярная физика. Основы термодинамики.	Молекулярная физика. Внутренняя энергия идеального газа. Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Теплоемкость. Явления переноса. Теплопроводность. Диффузия. Внутреннее трение. Вакуум и его получение
13	Термодинамика	Термодинамика. Задачи и методы термодинамики. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении объема. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс. Политропный процесс.
14	Термодинамика. Процессы.	Обратимые и необратимые процессы. Обратимые и необратимые процессы. Закрытые и открытые термодинамические системы. Круговой процесс. Цикл Карно. Термодинамическая температура. Второе начало термодинамики. Энтропия, ее статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью. Энтропия идеального газа. Информация и энергия
15	Термодинамические параметры.	Тепловые двигатели и холодильные машины. Тепловые двигатели и холодильные машины. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа. Энтальпия.
16	Состояние вещества. Явления переноса. Фазовые переходы.	Состояние вещества. Состояние вещества. Сжижение газов. Свойства жидкостей. Тепловое расширение жидкостей. Теплоемкость жидкости. Явления переноса в жидкостях. Диффузия. Типы кристаллических тел. Дефекты в кристаллах. Теплоемкость твердых тел. Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация. Аморфные тела. Фазовые переходы. Диаграммы

		состояния. Тройная точка
17	Введение в электростатику.	Электростатика. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатического поля. Задачи электростатики. Поле диполя.
18	Основы Электростатики.	Электростатика Теорема Гаусса для электростатического поля. Применение теоремы Гаусса для расчета электрических полей в вакууме. Теорема Гаусса в дифференциальной
19	Электростатика. Интегральные и дифференциальные теоремы. Потенциал	Электростатика. Циркуляция вектора напряженности электрического поля. Потенциал электростатического поля. Напряженность, как градиент потенциала. Эквипотенциальные поверхности. Вычисление разности потенциалов по напряженности поля
20	Проводники. Электроёмкость.	2 5 Проводники. Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость проводника. Конденсаторы. Энергия системы зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.
20	Электрическое поле в веществе. Поляризация диэлектриков.	Диэлектрики. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред.
21	Законы постоянного тока.	2 6 Электрический ток. Электрический ток. Сила и плотность тока. Сторонние силы. Закон Ома. Сопротивление проводников. Зависимость сопротивления от температуры проводников от температуры
21	Проводники. Электроёмкость.	Проводники. Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость проводника. Конденсаторы. Энергия системы зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.
22	Законы постоянного тока.	Электрический ток. Электрический ток. Сила и плотность тока. Сторонние силы. Закон Ома. Сопротивление проводников. Зависимость сопротивления от температуры проводников от температуры
23	Эмиссионные явления.	Эмиссионные явления. Эмиссионные явления и их применение. Ионизация газов. Газовый разряд. Самостоятельный газовый разряд. Плазма и ее свойства.
24	Основные характеристики магнитного поля.	Магнетизм. Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Магнитное поле движущегося заряда.
25	Действие магнитного поля на заряженные	Магнитное поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Движение заряженных частиц

	частицы.	в магнитном поле. Ускорители заряженных частиц. Циркуляция вектора индукции магнитного поля в вакууме.
26	Магнитное поле катушки. Магнитное поле Земли. Поток магнитной индукции	Магнитное поле. Магнитное поле соленоида и тороида. Магнитное поле Земли. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
27	Электромагнитная индукция.	Электромагнитная индукция. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея и вывод его из закона сохранения энергии. Правило Ленца. Вращение рамки в магнитном поле. Вихревые токи (Токи Фуко).
28	Явление взаимной индукции.	Индуктивность. Индуктивность контура. Самоиндукция. Токи при размыкании и замыкании цепи. Взаимная индукция. Трансформаторы. Передача электрической энергии. Энергия
29	Природа ферромагнетизма.	Магнитные моменты электронов и атомов. Магнитные моменты электронов и атомов. Магнитное поле в веществе. Диа- и парамагнетики. Намагниченность. Условия на границе раздела двух магнетиков. Ферромагнетики и их свойства. Природа ферромагнетизма
30	Электромагнитные колебания. Переменный ток.	Колебания. Переменный ток. Получение переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Цепь переменного тока, содержащая R, C, L. Резонанс напряжения. Резонанс тока. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока. Гармонические колебания в электрическом контуре. Свободные, затухающие колебания в электрическом контуре. Вынужденные колебания. Дифференциальные уравнения вынужденных колебания. Резонанс в колебательном контуре. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного
31	Введение в оптику. Волновые процессы.	Оптика. Механические волны. Гармонические волны. Стоячая волна. Плотность и поток энергии. Фазовая скорость. Принцип суперпозиции. Групповая скорость. Интерференция волн. Звук. Эффект Доплера в акустике. Ультразвук и его применение. Энергия бегущей волны Вектор плотности потока энергии.
32	Основы волновой оптики. Интерференция.	Электромагнитные волны. Электромагнитные волны. Развитие представлений о природе света. Уравнение световой волны. Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитной волны. Излучение диполя. Применение электромагнитных волн. Основные фотометрические величины. Элементы электромагнитной оптики. Интерференция световых волн. Интерференция в тонких пленках.

		Кольца Ньютона. Проявление и применения интерференции света.
33	Основы Волновой оптики. Дифракция.	Оценка знаний по соответствующей теме, Отчет по лабораторной работе Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка. Пространственная решетка. Рассеяние света. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэгга. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света. Разрешающая способность. Спектральные приборы. Понятие голографии
34	Поглощение света. Поляризация.	Поглощение света. Эффект Доплера. Излучение Вавилова-Черенкова. Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации. Полное внутреннее отражение. Алмазы и самоцветы.
35	Квантовая оптика. Тепловое излучение.	Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Формула Релея-Джинса. Формула Планка. Оптическая пирометрия. Тепловые источники света.
36	Квантовая оптика. Фотоэффект.	Фотоэффект. Виды фотоэффекта. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Внутренний фотоэффект. Применение фотоэффекта.
37	Квантовая оптика. Рентгеновские спектры.	Давление света. Масса и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона. Рентгеновское излучение. Рентгеновские спектры. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Рентгеноспектральный анализ. Рентгеноструктурный анализ. Регистрация излучения. Применение рентгеновских лучей. Диалектическое единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.
38	Основы атомной физики. Постулаты Бора.	Атом по Бору. Теория атома водорода по Бору. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества
39	Основы квантовой механики. Волновая функция.	Соотношение неопределенностей. Волновая функция свободного электрона. Статистический смысл волновой функции. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Движение свободной частицы. Частица в одномерной прямоугольной потенциальной яме.

		Прохождение частицы сквозь потенциальный
40	Квантовая механика. Атом водорода. Энергетические уровни.	Квантовая механика. Квантовая механика. Атом водорода в квантовой механике. Атомная орбиталь. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по энергетическим состояниям. Периодическая система Менделеева. Молекулы. Химические связи. Понятие об энергетических уровнях.
41	Молекулярные спектры.	Молекулярные спектры. Молекулярные спектры. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучения. Оптические квантовые генераторы. Фазовое пространство. Функции распределения. Квантовая статистика Ферми-Дирака. Квантовая статистика Бозе-Эйнштейна. Вырожденный электронный газ в металлах. Квантовая теория теплопроводности. Фононы. Квантовая теория электропроводности. Сверхпроводимость. Эффект Джозефсона.
42	Зонная теория твёрдого тела. Примесная проводимость полупроводников	Зонная теория твердого тела Зонная теория твердого тела. Металлы, диэлектрики и полупроводника. Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость полупроводников
43	Полупроводники. Односторонняя проводимость.	Фотопроводимость. Фотопроводимость полупроводников. Люминесценция твердых тел. Контакт двух металлов по зонной теории. Термоэлектрические явления. Выпрямление на контакте металл-полупроводник. Контакт электронного и дырочного полупроводников.
44	Основы ядерной физики. Свойства атомного ядра.	Атомное ядро. Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое число. Дефект массы и энергия связи ядра. Спин ядра и его магнитный момент. Ядерные силы. Модели ядра. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Правила смещения.
45	Радиоактивный распад атомных ядер.	Альфа-распад. Закономерности альфа-распада. Бета-распад. Нейтрино. Гамма-излучение и его свойства. Источники радиоактивного излучения. Резонансное Гамма-излучение. Эффект Мессбауэра. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.
46	Ядерные реакции.	Ядерные реакции. Ядерные реакции и их основные типы. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления ядра. Ядерные реакции под действием нейтронов. Законы сохранения в ядерных реакциях. Ядерные реакторы. Термоядерный синтез.
47	Основы физики элементарных частиц. Космическое	Проблемы экологии в ядерных технологиях. Космическое излучение. Элементарные частицы. Типы взаимодействий элементарных частиц.

	излучение.	Фундаментальные взаимодействия. Частицы и античастицы. Классификация элементарных частиц. Кварки.
--	------------	---

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 1

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	№ 4-2. Введение в лабораторный практикум. Определение ускорения силы тяжести с помощью математического маятника	2
2	№ 2-2. Определение моментов инерции колеса динамическим методом.	2
3	№ 3-2. Определение скорости пули с помощью баллистического маятника.	2
4	№ 3-2. Определение скорости пули с помощью баллистического маятника.	2
5	№ 8-1. Определение коэффициента внутреннего трения воды методом Стокса	2
6	№ 8-2. Определение коэффициента внутреннего трения методом Пуазейля	2
7	№ 16-1. Изучение законов постоянного электрического тока	2
8	№ 16-4-1. Измерение сопротивления при помощи моста Уитстона.	2
9	№ 17-2. Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре.	2
10	№ 18-1. Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного	2
11	№ 18-2. Определение удельного заряда электрона методом магнитной фокусировки	2
12	№ 18-3. Изучение петли гистерезиса ферромагнетика с помощью осциллографа	2
13	№ 46-1. Изучение явления дифракции света.	2
14	№.48. Изучение поляризации света.	2
15	№ 55. Изучение внешнего фотоэффекта.	2
16	№ 51-3. Экспериментальная проверка закона Стефана-Больцмана.	2

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 1

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Равномерное и равноускоренное движение	2
2	Угловая скорость и угловое ускорение. Производная и интеграл. Кинематика вращения	2
3	Динамика. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Точки приложения сил. Силы	2

	трения. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес	
4	Закон сохранения механической энергии	2
5	Идеальный газ. Молекулярно-кинетическая теория. Агрегатные состояния вещества. Уравнение Клайперона - Менделеева. Газовые законы. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Скорости молекул газа. Энергия поступательного движения молекул газа.	2
6	Барометрическая формула. Теплоемкость. Явления переноса. Теплопроводность.	2
7	Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс.	2
8	Электростатика. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатического поля. Задачи электростатики. Поле диполя	2
9	Электростатика Теорема Гаусса для электростатического поля. Применение теоремы Гаусса для расчета электрических полей в вакууме.	2
10	Закон Ома. Сопротивление проводников	2
11	Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера	2
12	Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея и вывод его из закона сохранения энергии. Правило Ленца	2
13	Интерференция световых волн. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона.	2
14	Дифракционная решетка Поглощение света. Закон Малюса. Закон Брюстера Полное внутреннее отражение	2
15	Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта Спектр атома водорода по Бору	2
16	Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта Спектр атома водорода по Бору Закон радиоактивного распада. Правила смещения Альфа-распад. Закономерности альфа-распада. Бета-распад	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Анализ научных публикаций	4

2	Ведение терминологического словаря	4
3	Выбор темы научного исследования	4
4	Выполнение письменных творческих работ (писем, докладов, сообщений, ЭССЕ)	3
5	Выполнение тренировочных и обучающих тестов	8
6	Написание отчета	4
7	Написание реферата	25
8	Подготовка к практическим занятиям	12
9	Подготовка к сдаче и защите отчетов	4

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия, Лекция с ошибками

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

На практических занятиях решаются конкретные задачи, что является необходимой основой изучения курса физики. Решение практических задач способствует приобщению студентов к самостоятельной творческой деятельности, учит анализировать изучаемые законы и явления, выделять основные факторы, обуславливающие эти явления, отвлекаясь от несущественных.

1. Филатова Л.С. Механика. Обобщенные приемы решения задач: Учебное пособие. Издание второе, исправленное. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ. 2009. – 176 с. Ил.
2. Филатова Л.С. Электростатика. Обобщенные приемы решения задач. Учебное пособие. Издание 2-ое исправленное.- Иркутск: Изд-во. ИрННТУ. 2001. – 76 с. Ил.
3. Филатова Л.С. Электростатика. Обобщенные приемы решения задач. Учебное пособие. Издание 2-ое исправленное.- Иркутск: Изд-во. ИрННТУ. 2009. – 176 с. Ил

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Методические указания по лабораторным работам обширны и изложены в нескольких методических пособиях, доступных в библиотеке ИрННТУ и лабораториях кафедры физики. Названия этих методических пособий приводятся ниже:

- Лабораторные работы 1 – 6: смотри «Механика : практикум по физике» : учеб. пособие для техн. вузов / Н.П. Коновалов [и др.] – 2-е изд., перераб. и доп. – Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2010. – 136 с.
- Лабораторные работы 7-13 - смотри «Молекулярная физика. Термодинамика»: практикум по физике для инже-нер. специальностей техн. вузов / Липовченко Е.Л. [и др.] Иркутск: Изд-во ИрГТУ. – 2008. – 75 с.
- Лабораторные работы 14-21 – смотри «Электричество и магнетизм» : метод. указания к лаб. работам / Кузнецова С.Ю. [и др.] Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2015. – 128 с.
- Лабораторные работы 22-29– смотри «Оптика. Физика твердого тела»: Практикум по физике / Кузьмина Г.А. [и др.] – Иркутск: Изд ИрГТУ. – 2010. – 115 с.

- Методические указания по курсу общей физики (Программированный контроль знаний теоретического материала в лабораторных работах)
Составители: Сомина Л.А., Герман Л.А., Шигорова Т.А., Басина Е.И., Павлова Т.О. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2009. с. 40

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Решение специальных задач.

Решение задач – эффективное средство усвоения физики, надёжный инструмент для контроля понимания и усвоения физических законов.

Анализ и решение задач позволяют понять и запомнить основные законы и формулы физики, создают представление об их характерных особенностях и границах применения, раскрывают компетенции. В условиях задач всегда отражено какое-то физическое явление (или группа явлений), поэтому перед решением задач какого-либо раздела курса физики тщательно проработайте теорию вопроса и разберите иллюстрирующие примеры. Без знания теории рассчитывать на успешное решение, даже сравнительно простых задач, невозможно.

При решении большинства физических задач выполните следующее:

- 1) Внимательно прочитайте условие задачи, обращая внимание на каждое слово. Выясните какие величины даны, какие нужно найти.
- 2) Сделайте краткую запись задачи
- 3) Составьте алгебраические уравнения, связывающие физические величины, характеризующие рассматриваемое явление. В уравнение должны входить заданные и искомые величины.
- 4) Решить полученную систему уравнений. Задачу решайте в общем виде до получения расчётной формулы искомой величины.
- 5) Подставьте в расчётную формулу наименования единиц измерения, входящих в неё величин и убедитесь, что результат получается в единицах, соответствующих искомой величине. Если это не так – проверьте решение.
- 6) Подставьте в расчётную формулу числовые значения и рассчитайте результат.

Проработка отдельных разделов теоретического курса.

Для успешного освоения теоретического материала по дисциплине «Физика» студенту рекомендуется изучить материал предыдущих лекций. Дома внимательно прочитать конспект лекций, внести уточнения и дополнения, которые сохранила память. Скорректировать материал по учебникам и учебным пособиям. Тщательно выверить правильность формулировок, графиков и конечных формул. Кроме того, проработать по учебникам или учебным пособиям (см. «Литература») материал плановой лекции для лучшего её усвоения.

Подготовка к коллоквиумам

Коллоквиум – это беседа преподавателя со студентами с целью выяснения их знаний. Коллоквиум (лат. colloquium - разговор, беседа) - форма проверки и оценивания знаний учащихся в системе образования, преимущественно в вузах. (устный опрос).

Коллоквиум представляет собой проводимый по инициативе преподавателя промежуточный мини-экзамен в середине семестра, имеющий целью уменьшить список тем, выносимых на основной экзамен, и оценить текущий уровень знаний студентов. Студент должен подготовиться к коллоквиуму

самостоятельно: проработать материал лекций и дополнить его, ответить на предложенные вопросы, используя учебную литературу и информационные источники. В ходе коллоквиума могут также проверяться проекты, рефераты и другие письменные работы учащихся. Оценка, полученная на коллоквиуме, может влиять на оценку на основном экзамене. В некоторых случаях преподаватель выносит на коллоквиум все пройденные темы и студент, как на итоговом экзамене, получает единственную оценку, идущую в зачет по дисциплине.

Коллоквиум является текущим рейтинговым контролем знаний по различным разделам дисциплины «Физика».

Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.

Выполнение лабораторных работ в процессе изучения курса физики предусматривает две цели:

- помочь понять отдельные разделы физики;
- научить технологии экспериментальной работы, которая пригодится в практической деятельности.

Любая лабораторная работа включает в себя следующие этапы:

- 1) постановку задачи (цель работы);
- 2) выбор методов и приборов;
- 3) разработку плана её выполнения;
- 4) составление таблицы для записи её результатов;
- 5) проведение измерений;
- 6) анализ полученных результатов.

Подготовка к лабораторной работе осуществляется каждым студентом самостоятельно до её выполнения с помощью методических указаний. По каждой лабораторной работе имеются методические указания, в которых первые четыре этапа уже описаны.

Для успешного выполнения лабораторной работы студенту необходимо:

- 1) разобраться в устройстве установки или макета;
- 2) иметь четкое представление о теории изучаемого вопроса.

Для получения допуска к выполнению лабораторной работы студент должен ответить на вопросы по существу выполняемой лабораторной работы:

- 1) Какое физическое явление вы будете изучать в данной работе?
- 2) Какие величины определять, какие закономерности проверять?
- 3) Каковы расчётные формулы и величины, входящие в них?
- 4) Каков метод измерения, какие приборы при этом используются?

Определите их цену деления.

- 5) Каков порядок выполнения работы?

Перечень контрольных вопросов приведен в методических указаниях и на стенде в лаборатории. Результаты измерений записываются в заготовленные таблицы протокола. Протокол подписывается преподавателем или учебным мастером сразу по окончании эксперимента. Обработка результатов измерений не менее важна, чем проведение эксперимента. Отчет вместе с лабораторным журналом представляется при защите лабораторной работы.

Защита лабораторных работ. На защите студент должен показать понимание теории, знание эксперимента, умение записывать и обрабатывать результаты измерений. Вычисления производятся по расчётным формулам. Защита по лабораторной работе включает следующее:

- составление письменного отчета;
- заключительное собеседование студента с преподавателем по результатам работы и выводам.

Обработка результатов, полученных при выполнении работы, осуществляется в соответствии с рекомендациями, изложенными в руководстве к лабораторной работе.

На каждом занятии студент отчитывается по предыдущей работе (защита), получает допуск к очередной работе и выполняет её.

Перечень заданий по СРС

- 1) Проработка теоретического материала по конспектам лекций (учебникам или учебным пособиям)
- 2) Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ
- 3) Решение задач из указанных преподавателем источников
- 4) Подготовка к коллоквиумам
- 5) Подготовка к сдаче зачета и экзамена

1. Проработка теоретического материала по конспектам лекций.

Для успешного освоения теоретического материала по дисциплине «Физика» студенту рекомендуется изучить материал предыдущих лекций. Дома внимательно прочитайте конспект лекций, внести уточнения и дополнения, которые сохранила память. Скорректировать материал по учебникам и учебным пособиям. Тщательно выверить правильность формулировок, графиков и конечных формул. Кроме того, проработать по учебникам или учебным пособиям (см. «Литература») материал плановой лекции для лучшего её усвоения.

Как записать конспект лекций и работать с ним

По курсу физики для инженерных специальностей существуют неплохие учебники, однако их объём, порядок изложения и уровень его сложности не всегда совпадают с рабочей программой для специальностей нашего университета. Задача лекций по физике – отбор необходимого материала и объяснение его содержания. В начале каждой лекции даётся план: запишите его так, чтобы он зрительно выделялся в тексте конспекта – тогда при работе с конспектом лекций легко найти нужный раздел.

Записывайте конспект так, чтобы при разборе материала можно было бы внести дополнения и исправления, пользуясь дополнительной литературой при необходимости.

Слушая лекцию, записывайте то, что является итогом объяснения: формулировки, определения, формулы и их вывод. Не ограничивайтесь только математическими выкладками, без пояснений к ним при подготовке к коллоквиумам или экзамену, такие записи будут практически бесполезны.

Полезно составлять опорный конспект самостоятельно, если тема охватывает достаточно большой объём материала. Опорный конспект – краткая графическая запись или конспект-схема. Для его составления нужно:

- прочитать нужный раздел по учебнику;
- выявить отдельные смысловые части раздела;
- указать логические связи между ними;
- изобразить выделенные части в виде блоков с указанием их взаимосвязей;
- записать коротко суть каждого блока формулой, ключевыми словами или рисунком.

Опорным конспектом удобно пользоваться при решении задач, т.к. весь необходимый материал предстаёт одновременно, что помогает выбрать нужное соотношение между данными и искомыми величинами.

Имея конспект лекций и опорный конспект, значительно упрощается подготовка к коллоквиумам, зачёту и экзамену.

2. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.

Выполнение лабораторных работ в процессе изучения курса физики предусматривает две цели:

- помочь понять отдельные разделы физики;
- научить технологии экспериментальной работы, которая пригодится в практической деятельности.

Любая лабораторная работа включает в себя следующие этапы:

- 1) постановку задачи (цель работы);
- 2) выбор методов и приборов;
- 3) разработку плана её выполнения;
- 4) составление таблицы для записи её результатов;
- 5) проведение измерений;
- 6) анализ полученных результатов.

Подготовка к лабораторной работе осуществляется каждым студентом самостоятельно до её выполнения с помощью методических указаний. По каждой лабораторной работе имеются методические указания, в которых первые четыре этапа уже описаны.

Для успешного выполнения лабораторной работы студенту необходимо:

- 1) разобраться в устройстве установки или макета;
- 2) иметь четкое представление о теории изучаемого вопроса.

Для получения допуска к выполнению лабораторной работы студент должен ответить на вопросы по существу выполняемой лабораторной работы:

- 1) Какое физическое явление вы будете изучать в данной работе?
- 2) Какие величины определять, какие закономерности проверять?
- 3) Каковы расчётные формулы и величины, входящие в них?
- 4) Каков метод измерения, какие приборы при этом используются?

Определите их цену деления.

- 5) Каков порядок выполнения работы?

Перечень контрольных вопросов приведен в методических указаниях и на стенде в лаборатории. Результаты измерений записываются в заготовленные таблицы протокола. Протокол подписывается преподавателем или учебным мастером сразу по окончании эксперимента. Обработка результатов измерений не менее важна, чем проведение эксперимента. Отчет вместе с лабораторным журналом представляется при защите лабораторной работы. Защита лабораторных работ. На защите студент должен показать понимание теории, знание эксперимента, умение записывать и обрабатывать результаты измерений. Вычисления производятся по расчётным формулам.

Защита по лабораторной работе включает следующее:

- составление письменного отчета;
- заключительное собеседование студента с преподавателем по результатам работы и выводам.

Обработка результатов, полученных при выполнении работы, осуществляется в соответствии с рекомендациями, изложенными в руководстве к лабораторной работе.

На каждом занятии студент отчитывается по предыдущей работе (защита), получает допуск к очередной работе и выполняет её.

Решение задач из указанных преподавателем источников

Решение задач – эффективное средство усвоения физики, надёжный инструмент для контроля понимания и усвоения физических законов.

Анализ и решение задач позволяют понять и запомнить основные законы и формулы физики, создают представление об их характерных

особенностях и границах применения, раскрывают компетенции. В условиях задач всегда отражено какое-то физическое явление (или группа явлений), поэтому перед решением задач какого-либо раздела курса физики тщательно проработайте теорию вопроса и разберите иллюстрирующие примеры. Без знания теории рассчитывать на успешное решение, даже сравнительно простых задач, невозможно.

При решении большинства физических задач выполните следующее:

- 1) Внимательно прочитайте условие задачи, обращая внимание на каждое слово. Выясните какие величины даны, какие нужно найти.
- 2) Сделайте краткую запись задачи
- 3) Составьте алгебраические уравнения, связывающие физические величины, характеризующие рассматриваемое явление. В уравнение должны входить заданные и искомые величины.
- 4) Решить полученную систему уравнений. Задачу решайте в общем виде до получения расчётной формулы искомой величины.
- 5) Подставьте в расчётную формулу наименования единиц измерения, входящих в неё величин и убедитесь, что результат получается в единицах, соответствующих искомой величине. Если это не так – проверьте решение.
- 6) Подставьте в расчётную формулу числовые значения и рассчитайте результат.

Подготовка к коллоквиумам

Коллоквиум – это беседа преподавателя со студентами с целью выяснения их знаний. Коллоквиум (лат. colloquium - разговор, беседа) - форма проверки и оценивания знаний учащихся в системе образования, преимущественно в вузах. Коллоквиум представляет собой проводимый по инициативе преподавателя промежуточный мини-экзамен в середине семестра, имеющий целью уменьшить список тем, выносимых на основной экзамен, и оценить текущий уровень знаний студентов. Студент должен подготовиться к коллоквиуму самостоятельно: проработать материал лекций и дополнить его, ответить на предложенные вопросы, используя учебную литературу и информационные источники. В ходе коллоквиума могут также проверяться проекты, рефераты и другие письменные работы учащихся. Оценка, полученная на коллоквиуме, может влиять на оценку на основном экзамене. В некоторых случаях преподаватель выносит на коллоквиум все пройденные темы и студент, как на итоговом экзамене, получает единственную оценку, идущую в зачет по дисциплине.

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

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

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	Оценка 5: Обучающийся выявил уверенные знания программного материала, успешно выполнил задания, умеет систематизировать ранее изученный материал. Правильность ответов составляет 80-100%. Оценка 4: Обучающийся знает основные положения тем, усвоил учебный материал, владеет терминологией, но допускает незначительные ошибки. Правильность ответов составляет 60-80%. Оценка 3: Обучающийся понимает основы, но допускает определенные неточности и пробелы. Правильность ответов составляет 40-60%. Оценка 2: Обучающийся испытывает серьезные проблемы в знаниях, были допущены принципиальные ошибки, непонимание основ вопроса. Правильность ответов составляет менее 40%	Экзамен.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

7 Основная учебная литература

1. Трофимова Т. И. Курс физики : учеб. пособие для инженер.-техн. специальностей вузов / Т. И. Трофимова, 2007. - 557.
2. Трофимова Т. И. Краткий курс физики : учеб. пособие для вузов / Т. И. Трофимова, 2007. - 351.
3. Савельев. Курс общей физики : учебное пособие для втузов: в 5 кн. Кн. 2 : Электричество и магнетизм, 2006. - 336.
4. Савельев. Курс общей физики : учебное пособие для втузов: в 5 кн. Т. 1 : Механика, 2006. - 336.
5. Яворский Борис Михайлович. Справочник по физике / Борис Михайлович Яворский, Андрей Антонович Детлаф, 1985. - 512.
6. Детлаф А. А. Курс физики : учебное пособие для втузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский, 2008. - 719.

7. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики : для студентов технических вузов / В. С. Волькенштейн, 2008. - 327.
8. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики [Электронный ресурс] : учебное пособие для втузов / В. С. Волькенштейн, 1985. - 381.
9. Трофимова Т. И. Справочник по физике для студентов и абитуриентов / Т. И. Трофимова, 2001. - 399, [1].
10. Трофимова Т. И. Сборник задач по курсу физики с решениями : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова, З. Г. Павлова, 1999. - 589.

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. Трофимова Таисия Ивановна. Физика в таблицах и формулах : учеб. пособие для вузов по техн. специальностям / Т. И. Трофимова, 2002. - 430.
3. Трофимова Таисия Ивановна. Сборник задач по курсу физики с решениями : учеб. пособие для вузов / Т. И. Трофимова, З. Г. Павлова, 2002. - 589.
4. Трофимова Т. И. Оптика и атомная физика: законы, проблемы, задачи : [Учеб. пособие для втузов] / Т. И. Трофимова, 1999. - 287.

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. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Windows (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years). Сублицензионный договор №14527/МОС2957 от 18.08.16г.)
2. Свободно распространяемое программное обеспечение 2. Microsoft Office
3. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Windows (XP Prof + Vista Business) rus VLK поставка 08_2008
4. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian Open License Pack No Level Academic Edition

5. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Office Professional Plus 2013
6. Свободно распространяемое программное обеспечение MATLAB_поставка 2014
7. Свободно распространяемое программное обеспечение PTC Mathcad Professional _поставка 2014
8. Свободно распространяемое программное обеспечение PTC Mathcad University Edition_поставка 2014
9. Свободно распространяемое программное обеспечение ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution 11. Интерактивная обучающая система по общей физике (ИОСиФ)
10. Свободно распространяемое программное обеспечение MATLAB_поставка 2015

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 1. Осциллограф 4-х канальный 2. Установка для изучения дифракции электронов РНУВЕ 3. Установка для изучения закона Малюса РНУВЕ 4. Интерактивная система /ActivBoard 5. Установка для изучения закона излучения Стефана-Больцмана РНУВЕ 6. модуль Магазин сопротивлений 7. Установка для исследования Колец Ньютона РНУВЕ 8. Установка для изучения дифракции на щели и принципа неопределенности Гейзенберга РНУВЕ 9. модуль Определение отношения заряда электрона к массе 10. модуль Изучение явления взаимоиндукции 11. Интерактивная система /ActivBoard 12. Интерактивная система /ActivBoard 13. Установка для изучения интерференции света РНУВЕ 14. Осциллограф четырехканальный 15. модуль Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов 16. модуль Изучение вынужденных колебаний 17. Установка для изучения абсолютно черного тела ФПК-11/РНПО Русучприбор 18. Установка для изучения р-п перехода ФПК-06/РНПО Русучприбор 19. Лабораторная установка "Дифракция Электронов" 20. Установка для изучения внешнего фотоэффекта ФПК-10/РНПО Русучприбор