

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

Автоматизация технологических процессов и производств в промышленности

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Липовченко Егор
Леонидович
Дата подписания: 23.06.2025

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, ОПК ОС-1.6

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-1.2	Демонстрирует знание основных физических законов в области молекулярной физики и термодинамики; применяет их для решения практических задач	Знать основные физические явления и законы (явления и законы классической и релятивистской механики, основы термодинамики и свойства электрического и магнитного полей); основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения. 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 основные методы физико-математического анализа физико-математические методы для решения задач в области машиностроения. Владеть Способен использовать общефизические законы и принципы в практических приложениях; методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; основные методы физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; использовать основные методы исследования равновесия и движения механических систем, а

		также типовые алгоритмы такого исследования при решении конкретных задач; знания закономерностей протекания технологических процессов; способы расчёта основных термодинамических характеристик в приложении к практическим задачам; объяснить характер поведения механических систем с применением важнейших теорем механики и их следствий
ОПК ОС-1.6	Обладает основными знаниями в области оптики, квантовой физики и физики элементарных частиц, понимает суть оптических эффектов, свойств света и теплового излучения	Знать основные физические явления и законы (явления и законы классической и релятивистской механики, основы термодинамики и свойства электрического и магнитного полей); основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения. 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 основные методы физико-математического анализа физико-математические методы для решения задач в области машиностроения. Владеть Способен использовать общефизические законы и принципы в практических приложениях; методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; основные методы физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; знания закономерностей протекания технологических процессов; способы расчёта основных термодинамических характеристик в приложении к практическим задачам. Знает и грамотно использует

		теоретический материал курса общей физики. Выполнил и защитил лабораторные работы. Прошёл компьютерное контрольное тестирование. Сдал коллоквиумы. Умеет решать задачи. Отвечает при устном опросе. Использует знания физики в практической деятельности при решении различных задач в профессиональной деятельности
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Физика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Инженерная и компьютерная графика», «Информационные технологии»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Математика», «Информационные технологии», «Инженерная и компьютерная графика»

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

№	Наименование	Виды контактной работы	СРС	Форма
---	--------------	------------------------	-----	-------

п/п	раздела и темы дисциплины	Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				текущего контроля
		№	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	2	1	2					Отчет по лабораторной работе
2	Введение в электростатику.	17	1	6	2	7	2			Решение задач
3	Гравитационное поле.	9	1			4	2			Решение задач, Отчет по лабораторной работе
4	Динамика	4	2	2, 4	4	2	2	1, 4	40	Решение задач
5	Динамика вращательного движения	8	2	3	2	3	2	2	18	Отчет по лабораторной работе, Решение задач
6	Законы постоянного тока.	22	2	7, 8	4					Отчет по лабораторной работе
7	Кинематика вращения твёрдого тела.	3	1							Отчет по лабораторной работе, Решение задач
8	Механика прямолинейного движения	2	1			1	2	3	14	Решение задач
9	Молекулярная физика. Законы идеального газа.	11	2			5	2	5	8	Отчет по лабораторной работе, Оценка знаний по соответствующей теме
10	Молекулярная физика. Основы термодинамики	12	1							Отчет по лабораторной работе
11	Основы Электростатики	18	1							Решение задач
12	Основы гидродинамики	6	1	5	2					Устный опрос
13	Проводники. Электроёмкость	21	1							Решение задач
14	Состояние вещества. Явления переноса. Фазовые переходы	16	2							Отчет по лабораторной работе, Решение задач
15	Термодинамика	13	1							Решение задач, Отчет по

										лабораторной работе
16	Термодинамика. Процессы	14	2			6	2			Отчет по лабораторной работе, Решение задач
17	Термодинамические параметры.	15	1							Устный опрос
18	Упругие свойства твёрдых тел. Деформация.	5	1							Решение задач, Устный опрос, Отчет по лабораторной работе
19	Электрическое поле в веществе. Поляризация диэлектриков.	20	2							Решение задач
20	Электростатика. Интегральные и дифференциальные теоремы. Потенциал.	19	2			8	2			Оценка знаний по соответствующей теме, Решение задач
21	Элементы специальной теории относительности	10	2							Оценка знаний по соответствующей теме
22	Эмиссионные явления.									Устный опрос
23	Энергия и работа.	7	1							Решение задач, 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	Основные характеристики магнитного поля.	1	1			1	2			Решение задач
2	Действие магнитного поля на заряженные частицы.	2	2	2	2			2	20	Отчет по лаборатор ной работе
3	Магнитное поле катушки. Магнитное поле	3	1	1	2					Отчет по лаборатор ной работе

	Земли. Поток магнитной индукции									
4	Электромагнитная индукция.	4	1			2	2			Решение задач
5	Явление взаимной индукции.	5	1							Отчет по лабораторной работе
6	Природа ферромагнетизма.	6	2	3	2					Отчет по лабораторной работе
7	Электромагнитные колебания. Переменный ток.	7	2							Решение задач
8	Введение в оптику. Волновые процессы.	8	1							Устный опрос
9	Основы волновой оптики. Интерференция.	9	2	4	2	3	2			Отчет по лабораторной работе
10	Основы волновой оптики. Дифракция.	10	2	5	2	4	2			Отчет по лабораторной работе
11	Поглощение света. Поляризация.	11	1	6	2					Отчет по лабораторной работе
12	Квантовая оптика. Тепловое излучение.	12	2	8	2	5	2	1	10	Отчет по лабораторной работе
13	Квантовая оптика. Фотоэффект.	13	1	7	2	6	2			Отчет по лабораторной работе
14	Квантовая оптика. Рентгеновские спектры.	14	1							Реферат, Устный опрос
15	Основы атомной физики. Постулаты Бора.	15	1			7	2	3	14	Отчет по лабораторной работе
16	Основы квантовой механики. Волновая функция.	16	1							Реферат, Устный опрос
17	Квантовая механика. Атом водорода. Энергетические уровни.	17	2							Устный опрос, Реферат
18	Молекулярные спектры.	18	1							Реферат
19	Зонная теория твёрдого тела. Примесная проводимость полупроводников.	19	1							Устный опрос
20	Полупроводники. Односторонняя проводимость.	20	1							Реферат
21	Основы ядерной физики. Свойства атомного ядра.	21	2			8	2			Реферат, Решение задач

22	Радиоактивный распад атомных ядер.	22	1							Решение задач, Реферат
23	Ядерные реакции.	23	1							Решение задач
24	Основы физики элементарных частиц. Космическое излучение.	24	1							Реферат, Устный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		32		16		16		80	

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	Введение в электростатику.	Электростатика. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатического поля. Задачи электростатики. Поле диполя.
3	Гравитационное поле.	Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения. Космические скорости. Гармонические колебания. Пружинный маятник. Физический маятник. Математический маятник. Резонанс.
4	Динамика	Динамика. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Точки приложения сил. Силы трения. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес
5	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.
6	Законы постоянного тока.	Электрический ток. Электрический ток. Сила и плотность тока. Сторонние силы. Закон Ома. Сопротивление проводников. Зависимость сопротивления от температуры проводников от температуры
7	Кинематика вращения	Элементы векторной алгебры. Угловая скорость и

	твёрдого тела.	угловое ускорение. Производная и интеграл. Кинематика вращения. Степени свободы.
8	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.
9	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
10	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
11	Основы Электростатики	Электростатика Теорема Гаусса для электростатического поля. Применение теоремы Гаусса для расчета электрических полей в вакууме. Теорема Гаусса в дифференциальной форме.
12	Основы гидродинамики	Гидростатика и гидродинамика. Гидростатика. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Гидравлические машины. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли и его следствия.
13	Проводники. Электроёмкость	Проводники. Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость проводника. Конденсаторы. Энергия системы зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.
14	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
15	Термодинамика	Термодинамика. Задачи и методы термодинамики. Первое начало термодинамики. Работа газа при

		изменении объема. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс. Политропный процесс.
16	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
17	Термодинамические параметры.	Тепловые двигатели и холодильные машины. Тепловые двигатели и холодильные машины. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа. Энтальпия.
18	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.
19	Электрическое поле в веществе. Поляризация диэлектриков.	Диэлектрики. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред.
20	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
21	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
22	Эмиссионные явления.	Эмиссионные явления. Эмиссионные явления и их применение. Ионизация газов. Газовый разряд. Самостоятельный газовый разряд. Плазма и ее свойства.
23	Энергия и работа.	Энергия и работа. Энергия. Работа. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии

№	Тема	Краткое содержание
1	Основные характеристики магнитного поля.	Магнетизм. Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Магнитное поле движущегося заряда.
2	Действие магнитного поля на заряженные частицы.	Магнитное поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Ускорители заряженных частиц. Циркуляция вектора индукции магнитного поля в вакууме.
3	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.
4	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).
5	Явление взаимной индукции.	Индуктивность. Индуктивность контура. Самоиндукция. Токи при размыкании и замыкании цепи. Взаимная индукция. Трансформаторы. Передача электрической энергии. Энергия магнитного поля.
6	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.
7	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 поля.
8	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.
9	Основы волновой	Электромагнитные волны. Электромагнитные

	оптики. Интерференция.	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.
10	Основы волновой оптики. Дифракция.	Оценка знаний по соответствующей теме, Отчет по лабораторной работе Дифракция света 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
11	Поглощение света. Поляризация.	Поглощение света. 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.
12	Квантовая оптика. Тепловое излучение.	Тепловое излучение. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Формула Релея-Джинса. Формула Планка. Оптическая пирометрия. Тепловые источники света.
13	Квантовая оптика. Фотоэффект.	Фотоэффект. Виды фотоэффекта. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Внутренний фотоэффект. Применение фотоэффекта.
14	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.
15	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.
16	Основы квантовой механики. Волновая функция.	Соотношение неопределенностей. 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 барьер.
17	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.
18	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.
19	Зонная теория твердого тела. Примесная проводимость полупроводников.	Зонная теория твердого тела. Зонная теория твердого тела. Металлы, диэлектрики и полупроводники. Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость полупроводников.
20	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
21	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.
22	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.
23	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.
24	Основы физики элементарных частиц. Космическое излучение.	Проблемы экологии в ядерных технологиях. Космическое излучение. Элементарные частицы. Типы взаимодействий элементарных частиц. 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	№ 3-2. Определение скорости пули с помощью баллистического маятника.	2
3	№ 2-1. Изучение основного закона динамики вращательного движения на маятнике Обербека	2
4	№ 8-1. Определение коэффициента внутреннего трения воды методом Стокса	2
5	№ 8-2. Определение коэффициента внутреннего трения методом Пуазейля.	2
6	№ 15-1. Изучение емкости.	2
7	№ 16-1. Изучение законов постоянного электрического тока	2
8	№ 16-4-1. Измерение сопротивления при помощи моста Уитстона.	2

Семестр № 2

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	№ 18-1. Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли.	2
2	№ 18-2. Определение удельного заряда электрона методом магнитной фокусировки.	2
3	№ 18-3. Изучение петли гистерезиса ферромагнетика с помощью осциллографа.	2
4	№ 44. Определение длины световой волны с помощью бипризмы Френеля.	2
5	№ 46-1. Изучение явления дифракции света.	2
6	№.48. Изучение поляризации света.	2
7	№ 55. Изучение внешнего фотоэффекта.	2
8	№ 51-3. Экспериментальная проверка закона	2

	Стефана-Больцмана.	
--	--------------------	--

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 1

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Поступательное и вращательное движения. Равномерное и равноускоренное движение. Средняя скорость. Перемещение. Путь. Траектория. Угловая скорость и угловое ускорение. Кинематика вращения	2
2	Динамика. Законы Ньютона. Силы трения. Деформация твердого тела. Закон Гука. Импульс. Абсолютно упругий удар. Абсолютно неупругий удар. Закон Архимеда. Закон сохранения механической энергии	2
3	Моменты инерции некоторых тел. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращения. Момент силы. Работа при вращении твердого тела. Момент импульса. Законы сохранения	2
4	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения. Космические скорости. Пружинный маятник. Физический маятник. Математический маятник.	2
5	Идеальный газ. Молекулярно-кинетическая теория. Уравнение Клайперона - Менделеева. Газовые законы. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Скорости молекул газа. Энергия поступательного движения молекул газа. Барометрическая формула.	2
6	Теплоемкость. Явления переноса. Теплопроводность. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс. Круговой процесс. Цикл Карно. Термодинамическая температура. Второе начало термодинамики. Явления переноса в жидкостях. Теплоемкость твердых тел	2
7	Электростатика. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатического поля. Задачи электростатики. Поле диполя. Электростатика. Теорема Гаусса для электростатического поля. Применение теоремы Гаусса для расчета электрических полей в вакууме.	2

8	Потенциал электростатического поля. Напряженность, как градиент потенциала. Эквипотенциальные поверхности. Вычисление разности потенциалов по напряженности поля Электрическая емкость проводника. Конденсаторы. Закон Ома. Сопротивление проводников	2
---	---	---

Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера Эффект Холла. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Циркуляция вектора индукции магнитного поля в вакууме. Магнитное поле соленоида. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца	2
2	Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца Индуктивность контура Резонанс в колебательном контуре.	2
3	Стоячая волна. Эффект Доплера в акустике Интерференция световых волн. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона	2
4	Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии Дифракционная решетка. Формула Вульфа-Брэгга.	2
5	Тепловое излучение. Закон Кирхгоффа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина	2
6	Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Поглощение света. Закон Малюса. Закон Брюстера. Полное внутреннее отражение. Эффект Комптона	2
7	Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Спектр атома водорода.	2
8	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	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	20
2	Подготовка к зачёту	18
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	14

4	Подготовка к сдаче и защите отчетов	20
5	Решение специальных задач	8

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	10
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	20
3	Решение специальных задач	14

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

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

1. Липовченко Е. Л. Механика. Учись решать задачи: учебное пособие для вузов по техническим направлениям подготовки и специальностям / Е. Л. Липовченко, 2015. - 75.
2. Филатова Л. С. Законы сохранения в механике. Обобщ. прием решения задач : метод.пособие / Л. С. Филатова, 2002. - 69.
3. Липовченко Е. Л. Практикум по курсу общей физики. Учись решать задачи : сборник задач / Е. Л. Липовченко, 2010. - 167.
4. Филатова Л. С. Механика. Обобщенные приемы решения задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. С. Филатова, 2009. - 177.

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 ИРНИТУ и лабораториях кафедры физики. Названия этих методических пособий приводится 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: ИздИрГТУ. – 2010. – 115 с.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

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.

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.

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:

1. прочитать нужный раздел по учебнику;
2. выявить отдельные смысловые части раздела;
3. указать логические связи между ними;
4. изобразить выделенные части в виде блоков с указанием их взаимосвязей;
5. 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.

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 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

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.

Критерии оценивания.

Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении задания. 5

Знает материал, по существу излагает его. Не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения. 4

Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, 3 испытывает затруднения при выполнении практических заданий. 3

Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки,

неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. 2

6.1.2 семестр 1 | Решение задач

Описание процедуры.

Учащимся предлагается решить индивидуальный набор из 6-10 заданий для выполнения в письменном виде в тетрадях к окончанию изучения определённого раздела физики. На итоговом занятии по определённому разделу физики студенты защищают решения своих заданий. По результатам беседы с учащимся преподаватель подводятся итоги, и оценивает знания каждого студента по данному разделу физики.

Критерии оценивания.

Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его использует в решении задач, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении задания. 5

Знает материал, по существу, излагает его. Не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения. 4

Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, 3 испытывает затруднения при выполнении практических заданий. 3

Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. 2

6.1.3 семестр 1 | Оценка знаний по соответствующей теме

Описание процедуры.

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».

Критерии оценивания.

Характеристика ответа	Оценка
-----------------------	--------

Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении задания.	5
---	---

Знает материал, по существу излагает его. Не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения.	4
--	---

Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий.	3
--	---

Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.	2
--	---

6.1.4 семестр 1 | Устный опрос

Описание процедуры.

Устный опрос проводится на итоговом занятии по определенному разделу физики. Участвуют в опросе все присутствующие студенты на данном занятии. На один вопрос опрашивается несколько студентов, каждый может дополнить, исправить, объяснить, дать более полный ответ. В конце занятия подводится итог, и оцениваются знания каждого студента по данному разделу физики.

Критерии оценивания.

Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении задания.

Знает материал, по существу, излагает его. Не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения.

Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, 3 испытывает затруднения при выполнении практических заданий. 3

Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. 2

6.1.5 семестр 2 | Устный опрос

Описание процедуры.

Устный опрос проводится на итоговом занятии по определенному разделу физики. Участвуют в опросе все присутствующие студенты на данном занятии. На один вопрос опрашивается несколько студентов, каждый может дополнить, исправить, объяснить, дать более полный ответ. В конце занятия подводится итог, и оцениваются знания каждого студента по данному разделу физики.

Критерии оценивания.

Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении задания. 5

Знает материал, по существу, излагает его. Не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения. 4

Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, 3 испытывает затруднения при выполнении практических заданий. 3

Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. 2

6.1.6 семестр 2 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

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.

Критерии оценивания.

Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении задания. 5

Знает материал, по существу излагает его. Не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения. 4

Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, 3 испытывает затруднения при выполнении практических заданий. 3

Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. 2

6.1.7 семестр 2 | Реферат

Описание процедуры.

Студент выбирает из списка тем для написания рефератов по физике название темы для своего реферата. В течении одной двух недель он пишет работу оформляя её в печатном виде, раскрывая тему, ярко, последовательно и наглядно и с привлечением учебного теоретических сведений изучив рассматриваемый вопрос. По результатам беседы с учащимся или его выступления перед другими студентами работа оценивается преподавателем.

Критерии оценивания.

Глубоко и прочно усвоил выбранную для реферата тему, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его использует в анализе поставленного в работе вопроса, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении задания. 5

Знает материал, по существу, излагает его. Не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения. 4

Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, 3 испытывает затруднения при выполнении практических заданий. 3

Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. 2

6.1.8 семестр 2 | Решение задач

Описание процедуры.

Учащимся предлагается решить индивидуальный набор из 6-10 заданий для выполнения в письменном виде в тетрадях к окончанию изучения определённого раздела физики. На итоговом занятии по

определенному разделу физики студенты защищают решения своих заданий. По результатам беседы с учащимся преподаватель подводится итог, и оценивает знания каждого студента по данному разделу физики.

Критерии оценивания.

Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его использует в решении задач, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении задания. 5

Знает материал, по существу, излагает его. Не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения. 4

Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, 3 испытывает затруднения при выполнении практических заданий. 3

Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. 2

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.	Зачет; Экзамен

	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%	
ОПК ОС-1.6	Ясно объясняет характер поведения физических систем с применением важнейших теорем физики и их следствий. 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%	Зачёт; Экзамен.

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, решают практические задачи по пройденным разделам, сдают коллоквиумы, защищают реферат, получают вопросы для подготовки,

проходят компьютерное тестирование по пройденным разделам. При невыполнении части заданий, необходимых для получения зачета, дополнительно задаются вопросы по несданным темам из списка «Вопросы к зачету». Вопросы к зачету должны оценивать не только знания, но и умения, навыки и степень сформированности компетенций, способность использовать основные законы физики в профессиональной деятельности в теоретическом и экспериментальном исследовании. Поэтому, к теоретическим вопросам добавляются и практические задачи

Пример задания:

1. Сформулируйте первое начало термодинамики. Как выглядит его запись для изохорического процесса в газе? Для других изопроцессов?
2. Как определяется внутренняя энергия системы? Запишите выражение для внутренней энергии идеального газа.
3. Что такое число степеней свободы? Как определяется это число для одно-, двух- и трехатомных молекул?
4. Что называется удельной и молярной теплоемкостями?
5. Какие физические величины обозначаются знаками C_P и C_V ? Каким уравнением описывается связь между ними? Какие законы используются при выводе этого уравнения?
6. Какой процесс называется изотермическим? Изобарическим? Изохорическим? Адиабатическим? Запишите уравнения состояния для этих процессов.
7. Запишите первое начало термодинамики для всех изопроцессов и для адиабатического процесса.
8. Запишите второе начало термодинамики. в чем его отличие от первого начала термодинамики?
9. Что определяет энтропия системы?
10. Как изменяется величина энтропии в обратимых и необратимых процессах?
11. Объясните статистический и термодинамический смысл энтропии.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Усвоил 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 коллоквиумы. Способен использовать специализированные знания в области физики в профессиональной деятельности.	Не знает значительной части программного материала, не выполнил лабораторные работы, не пройдены компьютерные тестирования по задаваемым темам, не сдан коллоквиум

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

6.2.2.2.1 Описание процедуры

В экзаменационные билеты, включены два теоретических вопроса и задача направленные на проверку знаний теории и применение их для решения практических задач обеспечивающих освоение дисциплины.

Пример задания:

Образец экзаменационного билета, итогового теста и т.д.
Иркутский Национальный Исследовательский Технический Университет

Экзаменационный билет № 7
по дисциплине «Физика» Направление подготовки:

1. Магнитное поле в веществе. Природа ферромагнетизма. Типы магнетиков. Явление магнитного гистерезиса. Коэрцитивная сила. Ферриты.
 2. Поляризация при отражении и преломлении света. Поляризаторы. Призма Николя. Стопа Столетова. Закон Брюстера. Закон Малюса. Применение эффектов поляризации света.
 3. Уравнение Шредингера в общем и стационарном виде. Собственные функции и собственные значения
- Задача:
Энергия покоя пиона 140 МэВ. Частице сообщили кинетическую энергию 28 МэВ. На сколько процентов изменился период полураспада пиона?

Билет составил: Липовченко Е.Л.

Утверждаю:
д.т.н., профессор Коновалов Н.П..

Зав. кафедрой физики д.т.н., профессор
/ Коновалов Н.П./

6.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Глубоко и прочно усвоил пройденный материал, в срок проделаны и защищены лабораторные работы, по задаваемым темам пройдены компьютерные тестирования на оценку 4 или 5, сдан коллоквиум	Знает материал, по существу излагает его. Не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, в срок проделаны и защищены лабораторные работы, по задаваемым темам пройдены компьютерные тестирования на	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, не в срок проделаны и защищены лабораторные работы, по задаваемым темам пройдены не все компьютерные тестирования, сдан коллоквиум на оценку	Не знает значительной части программного материала, не выполнил лабораторные работы, по задаваемым темам не пройдены компьютерные тестирования или на оценку 3, не сдан коллоквиум

на оценку «отлично».	оценку 4 , сдан коллоквиум на оценку «хорошо».	«удовлетворительно », не решены или частично решены задачи	
-------------------------	--	---	--

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. Трофимова Т. И. Справочник по физике для студентов и абитуриентов / Т. И. Трофимова , 2001. - 399, [1].
4. Савельев. Курс общей физики : учебное пособие для втузов: в 5 кн. Кн. 2 : Электричество и магнетизм, 2006. - 336.
5. Савельев. Курс общей физики : учебное пособие для втузов: в 5 кн. Т. 1 : Механика, 2006. - 336.
6. Яворский Борис Михайлович. Справочник по физике / Борис Михайлович Яворский, Андрей Антонович Детлаф, 1990. - 622.
7. Детлаф А. А. Курс физики : учебное пособие для втузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский, 2008. - 719.
8. Сивухин. Общий курс физики : учебное пособие для физических специальностей вузов: в 5 т. Т. 1 : Механика, 2006. - 560.
9. Сивухин. Общий курс физики : учебное пособие для физических специальностей вузов: в 5 т. Т. 3 : Электричество, 2006. - 653.
10. Сивухин. Общий курс физики : учебное пособие для физических специальностей вузов: в 5 т. Т. 2 : Термодинамика и молекулярная физика, 2006. - 543.
11. Сивухин. Общий курс физики : учебное пособие для физических специальностей вузов: в 5 т. Т. 5 : Атомная и ядерная физика, 2006. - 782.
12. Сивухин. Общий курс физики : учебное пособие для физических специальностей вузов: в 5 т. Т. 4 : Оптика, 2006. - 791.
13. Сборник задач по общему курсу физики : термодинамика и молекулярная физика / ред. Д. В. Сивухин, 1976. - 204.
14. Иродов И. Е. Механика. Основные законы : учеб. пособие для физ. специальностей вузов / И. Е. Иродов, 2007. - 309.
15. Иродов И. Е. Задачи по общей физике : учеб. пособие для вузов / И. Е. Иродов, 2007. - 431.

16. Иродов И. Е. Квантовая физика. Основные законы : учеб. пособие для вузов / И. Е. Иродов, 2007. - 256.
17. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики : для техн. вузов / В. С. Волькенштейн, 2007. - 327.
18. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики : для студентов технических вузов / В. С. Волькенштейн, 2008. - 327.
19. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики [Электронный ресурс] : учебное пособие для втузов / В. С. Волькенштейн, 1985. - 381.
20. Все решения к "Сборнику задач по общему курсу физики" В. С. Волькенштейн / сост.: Е. Н. Изергина, Н. И. Петров, 1999. - 432.

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. Яворский Б. М. Справочник по физике для инженеров и студентов вузов / Б. М. Яворский, А. А. Детлаф, А. К. Лебедев, 2006. - 1054.
3. Детлаф. Курс физики : учебное пособие для вузов: в 3 т. Т. 2 : Электричество и магнетизм, 1977. - 375.
4. Детлаф Курс физики : для втузов: в 3 т. Т. 1. : Механика. Основы молекулярной физики и термодинамики, 1973. - 384.
5. Джанколи Дуглас К. Физика : в 2-х т.: Пер. с англ. Т. 2. Пер. Ю. А. Данилова, А. С. Доброславского; Под ред. Е. М. Лейкина / Дуглас К. Джанколи, 1989. - 667.
6. Джанколи Дуглас К. Физика : в 2 т. Т. 1 / Дуглас К Джанколи; Пер. с англ. А. С. Доброславского и др., 1989. - 653.
7. Все решения к "Сборнику задач по общему курсу физики" В. С. Волькенштейн [Текст] : в 2 кн. / задачи решали Изергина Е. Н., Петров Н. И. Кн. 1, 1999. - 429.
8. Все решения к "Сборнику задач по общему курсу физики" В. С. Волькенштейн [Текст] : в 2 кн / задачи решали Изергина Е. Н., Петров Н. И. Кн. 2, 1999. - 587.
9. Иродов И. Е. Электромагнетизм. Основные законы : учеб. пособие для физ. специальностей вузов / И. Е. Иродов, 2007. - 319.
10. Иродов И. Е. Физика макросистем. Основные законы : учеб. пособие для физ. и инженер.-техн. специальностей вузов / И. Е. Иродов, 2006. - 207.
11. Иродов И. Е. Волновые процессы. Основные законы : учеб. пособие / И. Е. Иродов, 2006. - 263.

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 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 MATLAB_поставка 2015
10. Свободно распространяемое программное обеспечение ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution
11. Интерактивная обучающая система по общей физике (ИОСиФ)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

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 взаимной индукции
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.