Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Муромский институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

(МИ ВлГУ)

Кафедра *ФПМ*

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____Д.Е. Андрианов
19.05.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Направление подготовки *11.03.01 Радиотехника*

Профиль подготовки *Интеллектуальные радиоэлектронные системы*

Семестр	Трудоемкость, час./зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
1	**180 / 5**	**16**	**8**	**16**	**3,6**	**0,35**	**43,95**	**109,4**	**Экз.(26,65)**
2	**180 / 5**	**16**	**8**	**16**	**3,6**	**0,35**	**43,95**	**109,4**	**Экз.(26,65)**
Итого	**360 / 10**	**32**	**16**	**32**	**7,2**	**0,7**	**87,9**	**218,8**	**53,3**

Муром, 2026 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Физика" являются:

Формирование у студентов целостной, системной информационной базы в области физики, научного мировоззрения, навыков познавательной деятельности для успешного усвоения:

– общепрофессиональных и специальных дисциплин основной образовательной программы, которые в свою очередь направлены на освоение студентами основных видов профессиональной деятельности как важнейших и прямых составляющих профессиональной компетентности;

– необходимого минимума базовых, фундаментальных компонентов универсальных, инвариантных компетенций, что позволит выпускнику успешно адаптироваться к меняющимся условиям, постоянно самосовершенствоваться, быть востребованным и конкурентоспособным на профессиональном рынке труда.

Основными задачами дисциплины являются:

– изучение базовых понятий, фундаментальных законов и принципов, составляющих основу современной физической картины мира;

– овладение умениями воспринимать и объяснять физические явления и процессы, использовать знания в образовательной и профессиональной деятельности, критически оценивать информацию естественнонаучного содержания, полученную из различных источников;

– формирование у студентов навыков самостоятельного проведения наблюдений, измерений физических величин, обработки и анализа опытных данных, интерпретации результатов физического эксперимента.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Физика» базируется на знаниях, полученных в рамках школьных курсов физики и математики или соответствующих дисциплин программ среднего профессионального образования. Дисциплина «Физика» является общим теоретическим и методологическим основанием для профессионально-ориентированных дисциплин, входящих в ОПОП подготовки бакалавров данного направления.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.2 Объясняет смысл происходящих явлений окружающего мира,применяет физические законы и модели, необходимые для решения задач в области профессиональной деятельности	Знать базовые понятия, фундаментальные законы и принципы механики, электричества и электромагнетизма, физики колебаний и волн, термодинамики, статистической и квантовой физики, составляющие основу современной физической картины мира. (ОПК-1.2) Уметь объяснять физические явления и процессы, применять физические законы, модели, принципы в образовательной и	оценочное задание, вопросы к устному опросу

		профессиональной деятельности, физически обосновывать явления окружающего мира. (ОПК-1.2)	

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.
Срок обучения 4г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Физические основы механики	1	8	4	16					40	отчет, контрольная работа, устный опрос
2	Электричество и магнетизм	1	8	4						69,4	отчет, контрольная работа, устный опрос
Всего за семестр		180	16	8	16			3,6	0,35	109,4	Экз.(26,65)
3	Электричество и магнетизм	2	2							2,6	отчет, контрольная работа, устный опрос
4	Физика колебаний и волн	2	4	8	16					40	отчет, контрольная работа, устный опрос
5	Основы термодинамики	2	4							20	отчет, контрольная работа, устный опрос
6	Квантовая физика	2	6							46,8	отчет, контрольная работа, устный опрос
Всего за семестр		180	16	8	16			3,6	0,35	109,4	Экз.(26,65)
Итого		360	32	16	32			7,2	0,7	218,8	53,3

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 1

Раздел 1. Физические основы механики

Лекция 1.

Предмет физики. Понятия материи, взаимодействия, движения. Пространство и время. Физические модели. Физические величины, единицы физических величин. Предмет механики. Система отсчета и система координат. Радиус-вектор. Векторы перемещения, мгновенной скорости и мгновенного ускорения материальной точки. Путь. Связь компонентов вектора

перемещения со скоростью и ускорением. Тангенциальная и нормальная составляющие ускорения (2 часа).

Лекция 2.

Инерциальная система отсчета. Сила как мера взаимодействия тел. Масса. Основная задача динамики. Законы И. Ньютона. Силы в механике: тяжести и вес тела, упругости, кулоновского взаимодействия, трения. Принцип независимости действия сил (2 часа).

Лекция 3.

Импульс. Работа силы. Консервативные силы. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия частицы в поле силы упругости, в поле силы тяжести, в поле сил кулоновского взаимодействия. Связь между потенциальной энергией и силой. Полная механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Закон сохранения импульса как следствие уравнения динамики материальной точки (2 часа).

Лекция 4.

Модель абсолютно твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Связь линейных и угловых характеристик точек твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия твердого тела. Работа при вращении твердого тела. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса твердого тела. Закон сохранения момента импульса (2 часа).

Раздел 2. Электричество и магнетизм

Лекция 5.

Предмет электродинамики. Базовые модели электродинамики. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции для напряженности. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса и ее применения для расчета напряженности электростатического поля равномерно заряженных тел. Работа сил электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Принцип суперпозиции для потенциала. Связь напряженности поля с потенциалом (2 часа).

Лекция 6.

Свободные и индуцированные заряды проводника. Электрическая емкость заряженного проводника. Конденсаторы. Емкость конденсатора. Схемы соединения конденсаторов. Энергия поля заряженного проводника и конденсатора. Плотность энергии электрического поля. Модель диэлектрика. Электрический диполь. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Теорема Гаусса для потока вектора электрического смещения (2 часа).

Лекция 7.

Постоянный электрический ток. Ток проводимости и конвекционный ток. Условия возникновения и существования тока проводимости. Сила тока. Вектор плотности тока. Закон Ома для однородного участка линейной цепи в дифференциальной форме. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления металлического проводника от температуры. Последовательное и параллельное соединения проводников. Сторонние силы. Работа сторонних сил при переносе носителя тока. Электродвижущая сила. Электрическое напряжение. Закон Ома в обобщенной форме. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах. Мощность постоянного тока. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей (2 часа).

Лекция 8.

Постоянное магнитное поле в вакууме. Вектор индукции магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции. Движение заряженной частицы в однородном стационарном магнитном поле. Сила Лоренца. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Взаимодействие двух проводников с током. Теорема Гаусса для потока вектора магнитной индукции. Вихревой характер магнитного поля. Циркуляция вектора магнитной индукции. Магнитное поле в веществе. Магнетики. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость. Вектор намагничивания. Напряженность магнитного поля.

Природа диа- и парамагнетизма. Ферромагнетизм. Домены. Намагничивание ферромагнетика (гистерезис, коэрцитивная сила, остаточная индукция). Температура Кюри (2 часа).

Семестр 2

Раздел 3. Электричество и магнетизм

Лекция 9.

Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Потокосцепление. Явление самоиндукции. Индуктивность контура. Индуктивность соленоида. Взаимная индукция. Токи Фуко. Энергия магнитного поля тока. Плотность энергии магнитного поля. Технические применения электромагнитной индукции. Уравнения Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Плотность энергии и плотность потока энергии электромагнитного поля (2 часа).

Раздел 4. Физика колебаний и волн

Лекция 10.

Общность уравнений колебательных процессов. Период, частота, фаза, амплитуда колебаний. Дифференциальное уравнение свободных незатухающих колебаний. Модель линейного гармонического осциллятора. Примеры линейного гармонического осциллятора. Формула Томсона. Сложение гармонических колебаний. Свободные затухающие колебания. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний. Логарифмический декремент затухания. Добротность колебательной системы. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний. Явление резонанса. Резонансная кривая. Понятие о параметрическом резонансе и автоколебаниях (2 часа).

Лекция 11.

Волны. Плоская волна. Длина волны, волновое число, частота волны. Волновое уравнение и его общее решение. Фазовая скорость. Волновой пакет. Групповая скорость. Понятие о когерентности волн. Интерференция волн. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Стоячие волны. Излучение электромагнитных волн. Вибратор Герца. Спектр электромагнитных волн. Волновое уравнение для электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн. Плоская монохроматическая электромагнитная волна. Модель дипольного излучения. Плотность энергии электромагнитной волны. Интерференция и дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия света. Поглощение света. Поляризация света (2 часа).

Раздел 5. Основы термодинамики

Лекция 12.

Феноменологическая термодинамика. Макроскопические системы в равновесном состоянии. Базовые термодинамические параметры: температура, давление, объем. Модель идеального газа. Средняя энергия молекулы. Уравнение состояния. Статистические распределения. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям. Распределение Больцмана. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекулы (2 часа).

Лекция 13.

Внутренняя энергия идеального газа, ее связь с температурой и давлением. Термодинамические процессы и термодинамическое равновесие. Условия термодинамического равновесия. Первое начало термодинамики. Изопроцессы в термодинамике идеального газа. Теплоемкость идеального газа при постоянном объеме и давлении. Адиабатические процессы. Циклы и КПД тепловых машин. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Энтропия (2 часа).

Раздел 6. Квантовая физика

Лекция 14.

Достижения и противоречия в физике начала XX века. Линейчатые спектры атомов. Формула Бальмера для атома водорода и ее эмпирические обобщения. Теплоемкость твердого тела при низких температурах. Идея Планка $\varepsilon = \hbar\omega$ и формула для спектральной плотности энергии теплового излучения. Эйнштейновская теория фотоэлектрического эффекта. Фотоны. Эксперименты Резерфорда. Ядерная модель атома. Боровская теория атома водорода (2 часа).

Лекция 15.

Идея де Бройля. Соотношения неопределенностей. Волновая функция и связанные с нею понятия (плотность вероятности, вероятность, средние значения физических величин). Временное и стационарное уравнения Шрёдингера. Свободная частица. Спектр и собственные функции атома водорода. Физический смысл операторов физических величин и их собственных значений в квантовой механике. Операторы полной энергии (гамильтониан), импульса, момента импульса, квадрата момента импульса и отношения между ними. Спектр энергии и волновая функция частицы в бесконечно глубокой потенциальной яме. Вырождение энергетических уровней (2 часа).

Лекция 16.

Ядерная физика. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи и дефект массы. Ядерные реакции. Закон радиоактивного распада. Виды радиоактивного распада (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 1

Раздел 1. Физические основы механики

Практическое занятие 1

Кинематика материальной точки и твердого тела. Скорость и ускорение материальной точки. Тангенциальное и нормальное ускорения (2 часа).

Практическое занятие 2

Сила. Принцип независимости действия сил. Законы Ньютона. Законы сохранения в механике. Импульс. Закон сохранения импульса. Работа силы. Мощность. Виды механической энергии (2 часа).

Раздел 2. Электричество и магнетизм

Практическое занятие 3

Электростатическое поле. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции для напряженности. Потенциал поля точечного заряда. Принцип суперпозиции для потенциала (2 часа).

Практическое занятие 4

Законы постоянного тока. Закон Ома для участка цепи. ЭДС. Последовательное и параллельное соединение проводников. Закон Ома для замкнутой цепи. Работа и мощность тока. Законы Кирхгофа для разветвленной цепи (2 часа).

Семестр 2

Раздел 4. Физика колебаний и волн

Практическое занятие 5

Стационарное магнитное поле. Индукция и напряженность магнитного поля. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Сила Лоренца. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Энергия магнитного поля (2 часа).

Практическое занятие 6

Свободные незатухающие колебания. Линейный гармонический осциллятор. Сложение гармонических колебаний. Затухающие колебания. Логарифмический декремент затухания. Добротность колебательной системы (2 часа).

Практическое занятие 7

Электрический колебательный контур. Формула Томсона. Закон Ома для цепи переменного тока. Импеданс. Резонанс напряжений (2 часа).

Практическое занятие 8

Волновые процессы. Волновое уравнение и его общее решение. Плоская волна. Длина волны, волновое число. Электромагнитные волны. Интерференция волн (2 часа).

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 1

Раздел 1. Физические основы механики

Лабораторная 1.

Изучение основного закона динамики вращательного движения (4 часа).

Лабораторная 2.

Определение момента инерции твердых тел (4 часа).

Лабораторная 3.

Изучение законов вращательного движения на приборе Обербека (4 часа).

Лабораторная 4.

Определение момента инерции махового колеса и силы трения в опоре (4 часа).

Семестр 2

Раздел 4. Физика колебаний и волн

Лабораторная 5.

Изучение колебательного движения с помощью пружинного маятника (4 часа).

Лабораторная 6.

Исследование характеристик возбужденных в струне стоячих волн (4 часа).

Лабораторная 7.

Снятие резонансной кривой и определение логарифмического декремента затухания камертона (4 часа).

Лабораторная 8.

Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки (4 часа).

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Основные периоды и этапы в развитии физики. Физические модели: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело. Система отсчета и декартова система координат. Кинематика материальной точки и твердого тела.
2. Динамика. Принцип относительности, преобразования Галилея. Инерциальные системы отсчета. Масса, сила и импульс. Первый закон Ньютона. Закон Всемирного тяготения. Сила тяжести и вес тела. Второй закон Ньютона как основное уравнение движения. Сила как производная импульса. Третий закон Ньютона.
3. Закон сохранения импульса. Центр инерции. Теорема о движении центра инерции. Реактивное движение. Уравнения Мещерского и Циолковского.
4. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Полная механическая энергия. Закон сохранения механической энергии.
5. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения. Кинетическая энергия твердого тела. Момент импульса твердого тела. Закон сохранения момента импульса.
6. Базовые модели электродинамики. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции для напряженности. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса для расчета напряженности электрического поля, создаваемого заряженными телами.
7. Потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции для потенциала. Связь между напряженностью и потенциалом электростатического поля.
8. Электрическая емкость. Конденсаторы. Схемы соединения конденсаторов. Энергия электрического поля заряженного конденсатора. Плотность энергии электрического поля. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков.
9. Постоянный электрический ток, условия возникновения и существования тока проводимости. Сила тока. Вектор плотности тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Электрическое сопротивление. Электродвижущая сила, электрическое напряжение. Закон Ома в интегральной форме. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность тока.

10. Расчет разветвленных цепей постоянного тока. Правила Кирхгофа. Баланс мощностей в электрической цепи. Электрический ток в жидкостях и газах. Законы Фарадея для электролиза.
11. Напряженность и индукция постоянного магнитного поля. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа. Заряд и проводник в магнитном поле. Сила Лоренца. Закон Ампера. Ускорители заряженных частиц. Поток и циркуляция вектора индукции магнитного поля. Теорема Гаусса для потока вектора индукции магнитного поля в вакууме. Расчет магнитного поля соленоида.
12. Магнитное поле в веществе. Магнетики. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость. Вектор намагничивания. Напряженность магнитного поля. Природа диа- и парамагнетизма. Ферромагнетизм. Домены. Намагничивание ферромагнетика (гистерезис, коэрцитивная сила, остаточная индукция). Температура Кюри.
13. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля. Принцип действия индукционного генератора, асинхронного двигателя, трансформатора.
14. Электромагнитное поле, ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.
15. Колебания, их основные характеристики. Уравнения свободных колебаний. Модель линейного гармонического осциллятора. Сложение гармонических колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу. Затухающие колебания, основные характеристики.
16. Вынужденные электромагнитные колебания. Гармонические переменные токи. Закон Ома для цепи переменного тока. Резонанс напряжений и токов.
17. Волновые процессы. Волновое уравнение. Плоская волна. Фазовая и групповая скорости, частота, длина волны, волновое число. Волновой пакет. Эффект Доплера. Интерференция и дифракция волн. Когерентность. Излучение, рассеяние, поглощение, преломление, дисперсия электромагнитных волн. Модель дипольного излучения.
18. Интерференция и дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия света. Поляризация света.
19. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Внутренняя энергия. Термодинамическая работа. Теплота. Теплоемкость. Первое начало термодинамики.
20. Циклические процессы. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные установки. Цикл Карно. КПД теплового двигателя. Энтропия.
21. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Фотон. Энергия, масса и импульс фотона.
22. Волновые свойства микрочастиц. Соотношения неопределенностей для координаты и импульса, энергии и времени. Волновая функция и связанные с нею понятия (плотность вероятности, вероятность, средние значения физических величин). Временное и стационарное уравнения Шрёдингера.
23. Операторы импульса, энергии, момента импульса, собственные значения. Квантовое состояние, вырождение. Спин электрона. Волновая функция электрона с учетом спина. Волновая функция многих частиц. Принцип Паули.
24. Квантовая модель идеального газа. Распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Электронный газ при $T = 0$. Энергия Ферми. Квантовый электронный газ в твердом теле. Зонная теория. Проводники, диэлектрики и полупроводники в зонной теории твердого тела. P-n переход. Диоды, транзисторы.
25. Магнитные свойства твердых тел. Природа диа-, пара- и ферромагнетизма.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее профессиональное.
Срок обучения 3г 6м.

Семестр	Трудоемкость, час./ зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль,час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Переаттестация	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
1	**216 / 6**	**4**	**4**	**4**	**2**	**0,6**	**14,6**	**120,75**	**72**	**Экз.(8,65)**
2	**144 / 4**	**4**	**4**	**4**	**2**	**0,6**	**14,6**	**120,75**	**0**	**Экз.(8,65)**
Итого	**360 / 10**	**8**	**8**	**8**	**4**	**1,2**	**29,2**	**241,5**	**72**	**17,3**

4.2.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Физические основы механики	1	2	2	4					40	отчет, контрольная работа, устный опрос
2	Электричество и магнетизм	1	2	2						80,75	отчет, контрольная работа, устный опрос
Всего за семестр		144	4	4	4	+		2	0,6	120,75	Экз.(8,65)
3	Электричество и магнетизм	2								9,25	отчет, контрольная работа, устный опрос
4	Физика колебаний и волн	2	2	2	4					40	отчет, контрольная работа, устный опрос
5	Основы термодинамики	2	2	2						20	отчет, контрольная работа, устный опрос
6	Квантовая физика	2								30	отчет, контрольная работа, устный опрос

7	Физика твердого тела	2								21,5	отчет, контрольная работа, устный опрос
Всего за семестр		144	4	4	4	+		2	0,6	120,75	Экз.(8,65)
Итого		288	8	8	8			4	1,2	241,5	17,3
Итого с переаттестацией		360									

4.2.2. Содержание дисциплины

4.2.2.1. Перечень лекций

Семестр 1

Раздел 1. Физические основы механики

Лекция 1.

Физические основы механики (2 часа).

Раздел 2. Электричество и магнетизм

Лекция 2.

Электричество и магнетизм (2 часа).

Семестр 2

Раздел 4. Физика колебаний и волн

Лекция 3.

Физика колебаний и волн (2 часа).

Раздел 5. Основы термодинамики

Лекция 4.

Основы молекулярной физики термодинамики (2 часа).

4.2.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 1

Раздел 1. Физические основы механики

Практическое занятие 1.

Физические основы механики (2 часа).

Раздел 2. Электричество и магнетизм

Практическое занятие 2.

Электричество и магнетизм (2 часа).

Семестр 2

Раздел 4. Физика колебаний и волн

Практическое занятие 3.

Физика колебаний и волн (2 часа).

Раздел 5. Основы термодинамики

Практическое занятие 4.

Основы молекулярной физики термодинамики (2 часа).

4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 1

Раздел 1. Физические основы механики

Лабораторная 1.

Изучение основного закона динамики вращательного движения (4 часа).

Семестр 2

Раздел 2. Физика колебаний и волн

Лабораторная 2.

Снятие резонансной кривой и определение логарифмического декремента затухания колебаний (4 часа).

4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Основные периоды и этапы в развитии физики. Физические модели: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело. Система отсчета и декартова система координат. Кинематика материальной точки и твердого тела.

2. Динамика. Принцип относительности, преобразования Галилея. Инерциальные системы отсчета. Масса, сила и импульс. Первый закон Ньютона. Закон Всемирного тяготения. Сила тяжести и вес тела. Второй закон Ньютона как основное уравнение движения. Сила как производная импульса. Третий закон Ньютона.

3. Закон сохранения импульса. Центр инерции. Теорема о движении центра инерции. Реактивное движение. Уравнения Мещерского и Циолковского.

4. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Полная механическая энергия. Закон сохранения механической энергии.

5. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения. Кинетическая энергия твердого тела. Момент импульса твердого тела. Закон сохранения момента импульса.

6. Базовые модели электродинамики. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции для напряженности. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса для расчета напряженности электрического поля, создаваемого заряженными телами.

7. Потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции для потенциала. Связь между напряженностью и потенциалом электростатического поля.

8. Электрическая емкость. Конденсаторы. Схемы соединения конденсаторов. Энергия электрического поля заряженного конденсатора. Плотность энергии электрического поля. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков.

9. Постоянный электрический ток, условия возникновения и существования тока проводимости. Сила тока. Вектор плотности тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Электрическое сопротивление. Электродвижущая сила, электрическое напряжение. Закон Ома в интегральной форме. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность тока.

10. Расчет разветвленных цепей постоянного тока. Правила Кирхгофа. Баланс мощностей в электрической цепи. Электрический ток в жидкостях и газах. Законы Фарадея для электролиза.

11. Напряженность и индукция постоянного магнитного поля. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа. Заряд и проводник в магнитном поле. Сила Лоренца. Закон Ампера. Ускорители заряженных частиц. Поток и циркуляция вектора индукции магнитного поля. Теорема Гаусса для потока вектора индукции магнитного поля в вакууме. Расчет магнитного поля соленоида.

12. Магнитное поле в веществе. Магнетики. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость. Вектор намагничивания. Напряженность магнитного поля. Природа диа- и парамагнетизма. Ферромагнетизм. Домены. Намагничивание ферромагнетика (гистерезис, коэрцитивная сила, остаточная индукция). Температура Кюри.

13. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля. Принцип действия индукционного генератора, асинхронного двигателя, трансформатора.

14. Электромагнитное поле, ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.

15. Колебания, их основные характеристики. Уравнения свободных колебаний. Модель линейного гармонического осциллятора. Сложение гармонических колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу. Затухающие колебания, основные характеристики.

16. Вынужденные электромагнитные колебания. Гармонические переменные токи. Закон Ома для цепи переменного тока. Резонанс напряжений и токов.

17. Волновые процессы. Волновое уравнение. Плоская волна. Фазовая и групповая скорости, частота, длина волны, волновое число. Волновой пакет. Эффект Доплера. Интерференция и дифракция волн. Когерентность. Излучение, рассеяние, поглощение, преломление, дисперсия электромагнитных волн. Модель дипольного излучения.

18. Интерференция и дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия света. Поляризация света.

19. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Внутренняя энергия. Термодинамическая работа. Теплота. Теплоемкость. Первое начало термодинамики.

20. Циклические процессы. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные установки. Цикл Карно. КПД теплового двигателя. Энтропия.

21. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Фотон. Энергия, масса и импульс фотона.

22. Волновые свойства микрочастиц. Соотношения неопределенностей для координаты и импульса, энергии и времени. Волновая функция и связанные с нею понятия (плотность вероятности, вероятность, средние значения физических величин). Временное и стационарное уравнения Шрёдингера.

23. Операторы импульса, энергии, момента импульса, собственные значения. Квантовое состояние, вырождение. Спин электрона. Волновая функция электрона с учетом спина. Волновая функция многих частиц. Принцип Паули.

24. Квантовая модель идеального газа. Распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Электронный газ при T = 0. Энергия Ферми. Квантовый электронный га.

25. з в твердом теле. Зонная теория. Проводники, диэлектрики и полупроводники в зонной теории твердого тела. P-n переход. Диоды, транзисторы.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

1. Физические основы механики.
2. Электричество и магнетизм.
3. Физика колебаний и волн.
4. Основы термодинамики.
5. Квантовая физика.
6. Физика твердого тела.

4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

5. Образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины "Физика" используются методы обучения, способствующие обеспечению положительного мотивационного настроя студентов на изучение учебного материала, формирование умений находить и применять информацию в области физики для успешного освоения профессионально ориентированных дисциплин и объектов будущей профессиональной деятельности: проблемного изложения, профессионального контекста, управления самостоятельной работой. При проведении практических занятий происходит обсуждение различных проблемных ситуаций, преподаватель подробно объясняет все шаги решения физической задачи. Затем студенты самостоятельно выполняют аналогичные задания. Во время выполнения лабораторных работ формируются коллективы из 2-3 студентов для выполнения исследовательских работ по одной тематике, тем самым формируется готовность и способность обучающихся к работе в малых творческих группах.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики (в 3-х т.): учебное пособие для втузов. - М.: Высшая школа, 1977. - 30 экз.

2. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. - М.: Высшая школа, 1973-2007. - 157 экз.

3. Перминов, А. В. Общая физика. Задачи с решениями : задачник / А. В. Перминов, Ю. А. Барков. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 725 c. — ISBN 978-5-4487-0603-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. - http://www.iprbookshop.ru/95156.html

4. Паршаков, А. Н. Квантовая физика для инженеров : учебное пособие / А. Н. Паршаков. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 404 c. — ISBN 978-5-4487-0531-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. - http://www.iprbookshop.ru/86463.html

5. Дмитриева, Е. И. Физика : учебное пособие / Е. И. Дмитриева. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 143 c. — ISBN 978-5-4486-0445-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. - http://www.iprbookshop.ru/79822.html

6. Палыгина, А. В. Физика : лабораторный практикум / А. В. Палыгина. — 2-е изд. — Комсомольск-на-Амуре, Саратов : Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 84 c. — ISBN 978-5-85094-464-3, 978-5-4497-0150-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. - http://www.iprbookshop.ru/85834.html

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Ан А.Ф. Общий курс физики. Физические основы механики: конспект лекций / А.Ф. Ан, А.В. Самохин. – Муром: ИПЦ МИ ВлГУ, 2005. - 87 с. - 200 экз.

2. Ан А.Ф. Основы классической электродинамики: учебное пособие [Гриф] / А.Ф. Ан, А.В. Самохин. - Муром: ИПЦ МИ ВлГУ, 2007. - 192 с. - 110 экз.

3. Ан А.Ф. Общий курс физики. Физические основы колебательных и волновых процессов: конспект лекций / А.Ф. Ан, А.В. Самохин. – Муром: ИПЦ МИ ВлГУ, 2007. - 136 с. - 175 экз.

4. Магдеев Ш.Н. Общий курс физики. Квантовая и ядерная физика: конспект лекций / Ш.Н. Магдеев, В.А. Шлягина. - Муром: ИПЦ МИ ВлГУ, 2008. - 133 с. - 70 экз.

5. Чертов А.Г. Задачник по физике: учебное пособие / А.Г. Чертов, А.А. Воробьев. - 8-е изд. - М.: Физматлит, 2005. - 640 с. - 40 экз.

6. Физические основы механики: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Физика» для студентов образовательных программ 01.03.02 Прикладная математика и информатика; 10.03.01 Информационная безопасность; 11.03.01 Радиотехника; 12.03.01 Приборостроение / сост. Ан А.Ф. [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. (0,7 Мб). - Муром: МИ (филиал) ВлГУ, 2015. - https://evrika.mivlgu.ru/index.php?mod=book_inf&com=view_inf&book_id=2730http://elib.mivlgu.local/index.php?mod=view_book&com=read_book&book_id=2732

7. Основы классической теории электромагнетизма: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Физика» для студентов образовательных программ 01.03.02 Прикладная математика и информатика; 10.03.01 Информационная безопасность; 11.03.01 Радиотехника; 12.03.01 Приборостроение / сост. Ан А.Ф. [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. (0,74 Мб). – Муром: МИ (филиал) ВлГУ, 2015. - https://evrika.mivlgu.ru/index.php?mod=book_inf&com=view_inf&book_id=2732

8. Колебания и волны: метод. указания к практическим занятиям по курсу "Общая физика"; сост. А.Ф. Ан // Муром: ИПЦ МИ ВлГУ, 2008. - 50 с. - 100 экз.

9. Колебательные и волновые процессы: метод. указания к лабораторным работам по курсу "Общая физика"; сост. А.Ф. Ан, Р.А. Штыков // Муром: ИПЦ МИ ВлГУ, 2008. - 62 с. - 100 экз.

10. Основы молекулярной физики и термодинамики: метод. указания к практическим занятиям по дисциплине "Физика" для студентов образовательных программ технического профиля; сост. А.Ф. Ан // Муром: ИПЦ МИ ВлГУ, 2010. - 47 с. - 100 экз.

11. Квантовая и ядерная физика: метод. указания к практическим занятиям по дисциплине "Физика" для студентов технических направлений подготовки; сост. М.Н. Рыжкова // Муром: ИПЦ МИ ВлГУ, 2012. - 44 с. - 100 экз.

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:
http://www.physicsnet.ru/index.php/social/downloads
http://www.google.com/
http://www.yandex.ru/
http://www.rambler.ru/
Программное обеспечение:
Не предусмотрено.

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

iprbookshop.ru
evrika.mivlgu.ru
physicsnet.ru
google.com
yandex.ru
rambler.ru
mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционная аудитория

Экран настенный Goldview; проектор Acer X128H DLP Projector; персональный компьютер - 1 шт.; колонки Genius -1 шт. Доступ к сети Интернет.

Лаборатория механики, электричества и электромагнетизма

Лабораторная установка «Прибор Обербека»- 2 шт.; лабораторная установка «Физический маятник»-2 шт.; лабораторная установка «Электричество и магнетизм», установка для определения силы трения в опоре; трифилярный подвес; наборы грузов; штангенциркули; микрометры; установка для измерения сопротивлений методом мостика; установка для измерения емкости конденсаторов; мост постоянного тока; электроизмерительные приборы; реостаты; блоки питания; тангенсгальванометры;

секундомеры; комплект методических указаний; электронные методические указания; ПК-1 шт., экран мобильный Classic Solution Premier Vela Express, видеопректор SANYO PDG-DSU20 (переносной), ноутбук ASUS (переносной). Доступ к сети Интернет.

Лаборатория колебаний и волн, оптики

Генераторы ГЗ-33; осциллограф С1-5; пирометр оптический; камертон; пружинный маятник; наборы грузов; установка для получения стоячих волн; магазин емкостей; лампа тлеющего разряда; металлографический микроскоп; микрофон; динамик; электро-измерительные приборы; проекционные аппараты; фотоэлемент; блоки питания; электроизмерительные приборы; реостаты; набор дифракционных решеток; светофильтры; комплект методических указаний; электронные методические указания; наглядные пособия; ПК-1 шт., экран мобильный Classic Solution Premier Vela Express, видеопректор SANYO PDG-DSU20 (переносной), ноутбук ASUS (переносной). Доступ к сети Интернет.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями; находит необходимую информацию в сети Интернет.

На практических занятиях пройденный теоретический материал закрепляется решением задач по основным темам дисциплины. В начале каждого занятия преподаватель напоминает студентам основные теоретические сведения, законы и формулы, подробно разбирает вместе со студентами решение типовых задач. Затем обучающиеся приступают к самостоятельному решению задач, в случае затруднений задача разбирается у доски. В конце занятия подводятся итоги работы, преподаватель оценивает деятельность студентов, выдает задание на самоподготовку.

Перед выполнением лабораторной работы обучающийся в ходе домашней подготовки изучает соответствующий раздел теории, составляет конспект по лабораторной работе, содержащий: название, цель, приборы и принадлежности, порядок выполнения работы, таблицы для записи экспериментальных данных и результатов их обработки, основные расчетные формулы, контрольные вопросы. Во время занятия студент отвечает преподавателю на контрольные вопросы, объясняет порядок выполнения работы, получает у преподавателя допуск к ее выполнению, выполняет работу. Полученные результаты лабораторного исследования обрабатываются, обсуждаются с преподавателем, сводятся в отчет и защищаются. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, порядок выполнения лабораторной работы и требование к отчету приведены в методических указаниях.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего выпускника, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый студент в зависимости от уровня подготовленности самостоятельно определяет режим своей работы и трудозатраты на овладение учебным содержанием дисциплины. Самостоятельная работа предполагает работу обучающегося с учебной литературой, методическими указаниями, задачниками, информацией, найденной в сети Интернет.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *11.03.01 Радиотехника* и профилю подготовки *Интеллектуальные радиоэлектронные системы*
Рабочую программу составил *к.т.н., доцент Штыков Р.А.*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ФПМ*

протокол № 18 от 18.03.2026 года.
Заведующий кафедрой *ФПМ* _____*Орлов А.А.*
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 9 от 12.05.2026 года.
Председатель комиссии ФИТР _____ *Кутарова Е.И.*
(Подпись) (Ф.И.О.)

Приложение

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Физика

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Тесты:

1. Перемещение – это:
1) линия, по которой двигалось тело
2) вектор, проведенный из начального положения тела в конечное
3) длина трактории, по которой двигалось тело

2. Вектор мгновенной скорости направлен по:
1) касательной к траектории движения
2) перемещению точки
3) радиусу кривизны траектории

3. Вектор средней скорости направлен по:
4) касательной к траектории движения
5) перемещению точки
6) радиусу кривизны траектории

4. Скорость изменения вектора импульса материальной точки во времени равна:
1) изменению кинетической энергии точки
2) силе, действующей на точку
3) скорости точки
4) ускорению точки

5. Тело брошено со скоростью 10 м/с под углом тридцать градусов к горизонту. Не учитывая сопротивления воздуха, определить величину скорости тела через 0,5 с после начала движения. Принять g равным десяти метрам на секунду в квадрате:
1) 5
2) 8,65
3) 17,3
4) 1,73

6. Совокупность системы координат и часов, жестко связанных с телом отсчета, называется:
1) инерциальной системой отсчета
2) механической системой
3) системой отсчета

7. Если частица равномерно движется по окружности, то ее тангенциальное ускорение:
1) увеличивается
2) уменьшается
3) не изменяется
4) равно нулю

8. Первый закон Ньютона называют законом:
1) сохранения импульса
2) инерции
3) изменения импульса

9. Второй закон Ньютона называют законом:
1) сохранения импульса
2) инерции
3) изменения импульса

10. С увеличением массы тела его импульс:
1) не изменяется
2) увеличивается
3) уменьшается

11. С увеличением скорости тела его импульс:
1) не изменяется
2) увеличивается
3) уменьшается

12. Консервативные силы создают поля:
1) потенциальные
2) непотенциальные
3) и те, и другие

13. Масса является мерой:
1) взаимодействия тел
2) инертности
3) механического движения

14. Сила, действующая на точку в потенциальном поле, равна взятому с обратным знаком градиенту:
1) полной механической энергии
2) кинетической энергии
3) потенциальной энергии
4) внутренней энергии

15. Мерой взаимодействия тел является:
1) масса
2) работа
3) импульс
4) сила

16. Мерой инертности тела при вращательном движении вокруг оси является момент:
1) силы относительно оси
2) инерции относительно оси
3) импульса относительно оси

17. В замкнутой системе тел сохраняется со временем:
1) момент инерции
2) момент импульса
3) момент силы

18. Момент импульса тела относительно оси вращения равен произведению момента инерции относительно той же оси на:
1) угол поворота
2) угловую скорость
3) угловое ускорение

19. Кинетическая энергия диска массой 1 кг, катящегося без скольжения по горизонтальной поверхности со скоростью 4 м/с равна (в Дж):

1) 8
2) 16
3) 12
4) 24

20. Момент внешних сил относительно неподвижной оси равен произведению момента инерции тела относительно той же оси на:

1) угловую скорость
2) угловое ускорение
3) линейную скорость
4) тангенциальное ускорение

21. Промежуток времени, за который фаза колебания получает приращение 2□, называется:

1) периодом
2) частотой
3) амплитудой
4) временем релаксации

22. Длина недеформированной пружины 16 см. Если к ней подвесить груз, длина пружины в положении равновесия станет равной 25 см. Найти период малых вертикальных колебаний получившегося пружинного маятника:

1) 0,6 с
2) 0,8 с
3) 1 с
4) 2 с

23. Максимальное значение колеблющейся величины называется:

1) периодом
2) фазой
3) частотой
4) амплитудой

24. Число колебаний за 2□ секунд называют:

1) частотой
2) начальной фазой
3) циклической частотой
4) фазой

25. Груз подвешен на пружине. В положении равновесия деформация пружины составляет x = 2,5 см. Если груз сместить из положения равновесия, он начинает совершать колебания с периодом:

1) 0,3 с
2) 0,4 с
3) 0,5 с
4) 0,6 с

26. Колебания, называемые биениями, возникают при сложении гармонических колебаний, совершающихся:

1) в одинаковом направлении с одинаковой частотой
2) в одинаковом направлении с близкими частотами
3) во взаимно перпендикулярных направлениях с одинаковой частотой

4) во взаимно перпендикулярных направлениях с разными частотами

27. Приведенная длина физического маятника – это длина такого математического маятника,

1) период колебаний которого совпадает с периодом данного физического маятника

2) амплитуда колебаний которого совпадает с амплитудой данного физического маятника

3) масса которого совпадает с массой данного физического маятника

4) начальная фаза которого совпадает с начальной фазой данного физического маятника

28. Коэффициент затухания – величина, обратная

1) логарифмическому декременту
2) времени релаксации
3) собственной частоте
4) добротности

29. Пружинный маятник совершает свободные затухающие колебания, если на него, кроме силы упругости пружины, действует сила:

1) вынуждающая
2) сопротивления
3) вынуждающая и сопротивления

30. Если разность потенциалов между обкладками конденсатора увеличить в три раза, то его электроемкость:

1) увеличится в три раза
2) уменьшится в три раза
3) не изменится
4) уменьшится в девять раз

31. Если заряд, запасенный в конденсаторе увеличить в два раза, то его электроемкость:

1) увеличится в два раза
2) уменьшится в два раза
3) не изменится
4) увеличится в четыре раз

32. Сила постоянного тока в проводнике равна 2 А. Какой заряд пройдет по проводнику за 10 с?

1) 0,2 Кл
2) 2 Кл
3) 5 Кл
4) 20 Кл

33. Через поперечное сечение проводника в течение 2 с протекал постоянный ток силой 6 А. Какой заряд был за это время перенесен через проводник?

1) 12 Кл
2) 6 Кл
3) 3 Кл
4) 1,5 Кл

34. Через резистор в цепи постоянного тока за некоторое время протекает заряд 300 Кл. При этом в нем выделяется 2700 Дж теплоты. Напряжение на резисторе равно:

1) 4, 5 В

2) 9 В
3) 18 В
4) 24 В

35. В цепь постоянного тока включен реостат сопротивлением 10 Ом. За 20 минут через него прошел электрический заряд 300 Кл. Какое количество теплоты выделилось за это время в реостате?

1) 375 Дж
2) 750 Дж
3) 1500 Дж
4) 1750 Дж

36. Физической основой первого правила Кирхгофа является:

1) закон сохранения энергии
2) закон сохранения электрического заряда
3) закон Ома для участка цепи
4) закон Джоуля-Ленца

37. Смысл закона электромагнитной индукции состоит в том, что:

1) поток заряженных частиц создает магнитное поле
2) два линейных проводника, по которым в одном направлении течет ток, отталкиваются
3) изменение величины магнитного потока приводит к возникновению вихревого электрического поля
4) электрический заряд индуцирует на поверхности металла заряд обратного знака

38. В катушке, индуктивность которой 20 мГн, сила тока равномерно убывает от 2 А до нуля в течение времени 0,01 с. ЭДС самоиндукции в контуре равна:

1) 1 В
2) 2 В
3) 4 В
4) 8 В

39. Относительно стационарных электрических и магнитных полей ложным является утверждение:

1) электростатическое поле действует как на неподвижные, так и на движущиеся заряды
2) магнитное поле действует только на движущиеся электрические заряды
3) циркуляция вектора напряженности электростатического поля вдоль произвольного замкнутого контура всегда равна нулю
4) циркуляция вектора напряженности магнитного поля вдоль произвольного замкнутого контура всегда равна нулю

40. Как нужно изменить емкость конденсатора в идеальном колебательном контуре радиоприемника, чтобы длина волны, на которую он настроен, увеличилась в 4 раза?

1) уменьшить в 4 раза
2) уменьшить в 16 раз
3) увеличить в 4 раза
4) увеличить в 16 раз

41. Максимальная сила тока в колебательном контуре радиоприемника равна 24 мА. При этом максимальный заряд конденсатора контура составляет 6 нКл. На какую длину волны настроен приемник?

1) 75 м

2) 191 м
3) 471 м
4) 1194 м

42. Максимальная сила тока в колебательном контуре радиоприемника равна 24 мА. При этом максимальный заряд конденсатора контура составляет 6 нКл. На какую частоту настроен приемник?

1) 0,04 МГц
2) 0,25 МГц
3) 0,64 МГц
4) 1,57 МГц

43. При включении катушки в цепь постоянного тока при напряжении 48 В сила тока была равна 3 А. При включении той же катушки в цепь переменного тока действующее значение силы тока 3 А достигнуто при напряжении 60 В. Частота переменного тока 50 Гц. Чему равно индуктивное сопротивление катушки?

1) 12 Ом
2) 16 Ом
3) 20 Ом
4) 26 оМ

44. Как изменится емкостное сопротивление конденсатора при увеличении частоты переменного тока в 4 раза?

1) увеличится в 2 раза
2) увеличится в 4 раза
3) уменьшится в 4 раза
4) уменьшится в 2 раза

45. Имеются два когерентных источника звука. В точке, отстоящей от первого источника на 2,3 м, а от второго на 2,4 м, звук не слышен. Скорость звука 330 м/с. Минимальная частота, при которой это возможно, равна:

1) 1650 Гц
2) 1250 Гц
3) 3350 Гц
4) 2250 Гц

46. На дифракционную решетку нормально падает свет с длиной волны 0,5 мкм. Чему равен период решетки, если максимум второго порядка наблюдается под углом 30 градусов?

1) 2 мкм
2) 4 мкм
3) 0,25 мкм
4) 10 мкм

47. Красная граница фотоэффекта для серебра равна 0,29 мкм. Работа выхода электронов из серебра равна:

1) 2,3 эВ
2) 3,3 эВ
3) 4,3 эВ
4) 5,3 эВ

48. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла 275 нм. Чему равно минимальное значение энергии фотона, вызывающего фотоэффект?

1) 2,5 эВ
2) 4,5 эВ

3) 6,5 эВ
4) 8,5 эВ

49. Поток фотонов с энергией 15 эВ выбивает из металла фотоэлектроны, максимальная кинетическая энергия которых в 2 раза меньше работы выхода. Какова максимальная кинетическая энергия образовавшихся фотоэлектронов?

1) 30 эВ
2) 15 эВ
3) 10 эВ
4) 5 эВ

50. Если частицы имеют одинаковую скорость, то наибольшей длиной волны де Бройля обладает:

1) электрон
2) протон
3) альфа-частица
4) нейтрон

51. Найти длину волны де Бройля для электрона, прошедшего разность потенциалов 100 В:

1) 0,123 нм
2) 0,250 нм
3) 0,352 нм
4) 0,463 нм

52. Имеются два резистора. Один резистор изготовлен из металла, другой резистор – из полупроводникового материала. Как изменятся электрические сопротивления этих резисторов при нагревании?

1) сопротивления резисторов не изменятся
2) сопротивление металла увеличится, сопротивление полупроводника уменьшится
3) сопротивление металла уменьшится, сопротивление полупроводника увеличится
4) сопротивления обоих резисторов увеличатся

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	вопросы, тестовые задания	15
Рейтинг-контроль 2	вопросы, тестовые задания	15
Рейтинг-контроль 3	вопросы, тестовые задания	15
Посещение занятий студентом		5
Дополнительные баллы (бонусы)		5
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		5

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.
Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

ОПК-1
Блок 1 (знать).

1. Кинематика материальной точки и твердого тела
2. Динамика материальной точки. Законы Ньютона
3. Законы сохранения импульса, механической энергии. Работа. Мощность
4. Движение тела переменной массы
5. Динамика твердого тела. Момент количества движения
6. Механические колебания. Гармонический осциллятор
7. Элементы специальной теории относительности
8. Механические волны
9. Постоянное электрическое поле в вакууме (закон Кулона, расчет напряженности и потенциала поля)
10. Электрическое поле в диэлектриках
11. Проводник в электрическом поле (электрическая емкость, конденсаторы, соединение конденсаторов, энергия заряженных проводников)
12. Законы постоянного электрического тока (законы Ома, Джоуля-Ленца, правила Кирхгофа)
13. Электрический ток в электролитах, газах, вакууме
14. Постоянное магнитное поле токов. Закон Био-Савара-Лапласа, расчет индукции магнитного поля
15. Действие магнитного поля на заряды и токи
16. Постоянное магнитное поле в веществе (токи в атомах и молекулах, намагниченность вещества, магнитная проницаемость, диа-, пара- и ферромагнетики)
17. Электромагнитная индукция (закон Фарадея, правило Ленца, самоиндукция, взаимная индукция, токи Фуко, энергия магнитного поля)
18. Электромагнитные колебания (колебательный контур, свободные и вынужденные колебания, электрический резонанс, закон Ома для цепи переменного тока, мощность переменного тока)
19. Уравнения Максвелла, плотность и поток энергии электромагнитного поля
20. Электромагнитные волны (волновое уравнение, вектор Умова-Пойнтинга)
21. Волновая оптика (интерференция, дифракция, поляризация света)
22. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом (дисперсия света, поглощение и рассеяние электромагнитных волн)
23. Гипотеза Планка. Формула Планка
24. Энергия и импульс фотона, фотоэффект, рентгеновское излучение, эффект Комптона, давление света
25. Модель атома. Спектры излучения атомов. Обобщенная формула Бальмера. Постулаты Бора. Теория водородоподобного иона. Опыты Франка и Герца
26. Корпускулярно-волновой дуализм, гипотеза де Бройля. Элементы квантовой механики (соотношение неопределенностей, волновая функция, уравнение Шрёдингера)
27. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа. Спин электрона. Электронные оболочки и слои. Принцип Паули. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева
28. Обменное взаимодействие. Химическая связь. Ионная и ковалентная связи.
29. Стационарные состояния электронов и квантовые переходы. Взаимодействие излучения с веществом. Квантовые усилители и генераторы
30. Физика атомного ядра и элементарных частиц (дефект массы ядра, энергия связи, радиоактивность, ядерные реакции). Классы элементарных частиц. Единая теория взаимодействий
31. Теплота, теплоемкость, давление, работа, первое начало термодинамики, энтропия, второе начало термодинамики, циклические процессы, КПД тепловой машины
32. Уравнение состояния идеального газа, внутренняя энергия, изопроцессы, адиабатный процесс, цикл Карно и его КПД
33. Функции распределения и явления переноса в газах (распределения Максвелла-Больцмана, средняя длина свободного пробега молекулы, диффузия, вязкость и теплопроводность газов)

34. Реальные газы (уравнение Ван-дер-Ваальса, внутренняя энергия реального газа, процесс Джоуля-Томсона)

35. Равновесие фаз и фазовые переходы (фазы вещества, динамическое равновесие между паром и жидкостью, критическая температура)

36. Электрические свойства твердых тел (зонная теория электронных спектров, распределение Ферми, энергия Ферми, электропроводность металлов, сверхпроводимость, полупроводники и полупроводниковые приборы)

37. Тепловые свойства твердых тел (теплоемкость, закон Дюлонга и Пти, квантовая теория Дебая и Эйнштейна, тепловое расширение твердых тел)

38. Магнетики (элементы теории ферромагнетизма, закон Кюри-Вейсса, точка Кюри, доменная структура, внутренняя и свободная энергия магнетиков в магнитном поле, магнитострикция ферромагнетиков)

39. Порядок и беспорядок в природе. Энтропия как количественная мера хаотичности. Принцип возрастания энтропии. Идеи синергетики. Самоорганизация в живой и неживой природе

40. Иерархия структур материи. Частицы и античастицы. Физический вакуум.

41. Фундаментальные взаимодействия. Ядра атомов, атомы, молекулы. Макроскопическое состояние вещества: газы, жидкости, твердые тела.

42. Плазма. Планеты. Звезды. Галактики. Большой взрыв и эволюция Вселенной

Блок 2 (уметь)

1. Перемещение – это:

1) линия, по которой двигалось тело
2) вектор, проведенный из начального положения тела в конечное
3) длина трактории, по которой двигалось тело

2. Вектор мгновенной скорости направлен по:

1) касательной к траектории движения
2) перемещению точки
3) радиусу кривизны траектории

3. Вектор средней скорости направлен по:

4) касательной к траектории движения
5) перемещению точки
6) радиусу кривизны траектории

4. Скорость изменения вектора импульса материальной точки во времени равна:

1) изменению кинетической энергии точки
2) силе, действующей на точку
3) скорости точки
4) ускорению точки

5. Тело брошено со скоростью 10 м/с под углом тридцать градусов к горизонту. Не учитывая сопротивления воздуха, определить величину скорости тела через 0,5 с после начала движения. Принять g равным десяти метрам на секунду в квадрате:

1) 5
2) 8,65
3) 17,3
4) 1,73

6. Совокупность системы координат и часов, жестко связанных с телом отсчета, называется:

1) инерциальной системой отсчета
2) механической системой

3) системой отсчета

7. Если частица равномерно движется по окружности, то ее тангенциальное ускорение:
1) увеличивается
2) уменьшается
3) не изменяется
4) равно нулю

8. Первый закон Ньютона называют законом:
1) сохранения импульса
2) инерции
3) изменения импульса

9. Второй закон Ньютона называют законом:
1) сохранения импульса
2) инерции
3) изменения импульса

10. С увеличением массы тела его импульс:
1) не изменяется
2) увеличивается
3) уменьшается

11. С увеличением скорости тела его импульс:
1) не изменяется
2) увеличивается
3) уменьшается

12. Консервативные силы создают поля:
1) потенциальные
2) непотенциальные
3) и те, и другие

13. Масса является мерой:
1) взаимодействия тел
2) инертности
3) механического движения

14. Сила, действующая на точку в потенциальном поле, равна взятому с обратным знаком градиенту:
1) полной механической энергии
2) кинетической энергии
3) потенциальной энергии
4) внутренней энергии

15. Мерой взаимодействия тел является:
1) масса
2) работа
3) импульс
4) сила

16. Мерой инертности тела при вращательном движении вокруг оси является момент:
1) силы относительно оси

2) инерции относительно оси
3) импульса относительно оси

17. В замкнутой системе тел сохраняется со временем:
1) момент инерции
2) момент импульса
3) момент силы

18. Момент импульса тела относительно оси вращения равен произведению момента инерции относительно той же оси на:
1) угол поворота
2) угловую скорость
3) угловое ускорение

19. Кинетическая энергия диска массой 1 кг, катящегося без скольжения по горизонтальной поверхности со скоростью 4 м/с равна (в Дж):
1) 8
2) 16
3) 12
4) 24

20. Момент внешних сил относительно неподвижной оси равен произведению момента инерции тела относительно той же оси на:
1) угловую скорость
2) угловое ускорение
3) линейную скорость
4) тангенциальное ускорение

21. Промежуток времени, за который фаза колебания получает приращение 2□, называется:
1) периодом
2) частотой
3) амплитудой
4) временем релаксации

22. Длина недеформированной пружины 16 см. Если к ней подвесить груз, длина пружины в положении равновесия станет равной 25 см. Найти период малых вертикальных колебаний получившегося пружинного маятника:
1) 0,6 с
2) 0,8 с
3) 1 с
4) 2 с

23. Максимальное значение колеблющейся величины называется:
1) периодом
2) фазой
3) частотой
4) амплитудой

24. Число колебаний за 2□ секунд называют:
1) частотой
2) начальной фазой
3) циклической частотой
4) фазой

25. Груз подвешен на пружине. В положении равновесия деформация пружины составляет x = 2,5 см. Если груз сместить из положения равновесия, он начинает совершать колебания с периодом:

1) 0,3 с
2) 0,4 с
3) 0,5 с
4) 0,6 с

26. Колебания, называемые биениями, возникают при сложении гармонических колебаний, совершающихся:

1) в одинаковом направлении с одинаковой частотой
2) в одинаковом направлении с близкими частотами
3) во взаимно перпендикулярных направлениях с одинаковой частотой
4) во взаимно перпендикулярных направлениях с разными частотами

27. Приведенная длина физического маятника – это длина такого математического маятника,

1) период колебаний которого совпадает с периодом данного физического маятника
2) амплитуда колебаний которого совпадает с амплитудой данного физического маятника
3) масса которого совпадает с массой данного физического маятника
4) начальная фаза которого совпадает с начальной фазой данного физического маятника

28. Коэффициент затухания – величина, обратная

1) логарифмическому декременту
2) времени релаксации
3) собственной частоте
4) добротности

29. Пружинный маятник совершает свободные затухающие колебания, если на него, кроме силы упругости пружины, действует сила:

1) вынуждающая
2) сопротивления
3) вынуждающая и сопротивления

30. Если разность потенциалов между обкладками конденсатора увеличить в три раза, то его электроемкость:

1) увеличится в три раза
2) уменьшится в три раза
3) не изменится
4) уменьшится в девять раз

31. Если заряд, запасенный в конденсаторе увеличить в два раза, то его электроемкость:

1) увеличится в два раза
2) уменьшится в два раза
3) не изменится
4) увеличится в четыре раз

32. Сила постоянного тока в проводнике равна 2 А. Какой заряд пройдет по проводнику за 10 с?

1) 0,2 Кл

2) 2 Кл
3) 5 Кл
4) 20 Кл

33. Через поперечное сечение проводника в течение 2 с протекал постоянный ток силой 6 А. Какой заряд был за это время перенесен через проводник?
1) 12 Кл
2) 6 Кл
3) 3 Кл
4) 1,5 Кл

34. Через резистор в цепи постоянного тока за некоторое время протекает заряд 300 Кл. При этом в нем выделяется 2700 Дж теплоты. Напряжение на резисторе равно:
1) 4, 5 В
2) 9 В
3) 18 В
4) 24 В

35. В цепь постоянного тока включен реостат сопротивлением 10 Ом. За 20 минут через него прошел электрический заряд 300 Кл. Какое количество теплоты выделилось за это время в реостате?
1) 375 Дж
2) 750 Дж
3) 1500 Дж
4) 1750 Дж

36. Физической основой первого правила Кирхгофа является:
1) закон сохранения энергии
2) закон сохранения электрического заряда
3) закон Ома для участка цепи
4) закон Джоуля-Ленца

37. Смысл закона электромагнитной индукции состоит в том, что:
1) поток заряженных частиц создает магнитное поле
2) два линейных проводника, по которым в одном направлении течет ток, отталкиваются
3) изменение величины магнитного потока приводит к возникновению вихревого электрического поля
4) электрический заряд индуцирует на поверхности металла заряд обратного знака

38. В катушке, индуктивность которой 20 мГн, сила тока равномерно убывает от 2 А до нуля в течение времени 0,01 с. ЭДС самоиндукции в контуре равна:
1) 1 В
2) 2 В
3) 4 В
4) 8 В

39. Относительно стационарных электрических и магнитных полей ложным является утверждение:
1) электростатическое поле действует как на неподвижные, так и на движущиеся заряды
2) магнитное поле действует только на движущиеся электрические заряды
3) циркуляция вектора напряженности электростатического поля вдоль произвольного замкнутого контура всегда равна нулю

4) циркуляция вектора напряженности магнитного поля вдоль произвольного замкнутого контура всегда равна нулю

40. Как нужно изменить емкость конденсатора в идеальном колебательном контуре радиоприемника, чтобы длина волны, на которую он настроен, увеличилась в 4 раза?

1) уменьшить в 4 раза
2) уменьшить в 16 раз
3) увеличить в 4 раза
4) увеличить в 16 раз

41. Максимальная сила тока в колебательном контуре радиоприемника равна 24 мА. При этом максимальный заряд конденсатора контура составляет 6 нКл. На какую длину волны настроен приемник?

1) 75 м
2) 191 м
3) 471 м
4) 1194 м

42. Максимальная сила тока в колебательном контуре радиоприемника равна 24 мА. При этом максимальный заряд конденсатора контура составляет 6 нКл. На какую частоту настроен приемник?

1) 0,04 МГц
2) 0,25 МГц
3) 0,64 МГц
4) 1,57 МГц

43. При включении катушки в цепь постоянного тока при напряжении 48 В сила тока была равна 3 А. При включении той же катушки в цепь переменного тока действующее значение силы тока 3 А достигнуто при напряжении 60 В. Частота переменного тока 50 Гц. Чему равно индуктивное сопротивление катушки?

1) 12 Ом
2) 16 Ом
3) 20 Ом
4) 26 оМ

44. Как изменится емкостное сопротивление конденсатора при увеличении частоты переменного тока в 4 раза?

1) увеличится в 2 раза
2) увеличится в 4 раза
3) уменьшится в 4 раза
4) уменьшится в 2 раза

45. Имеются два когерентных источника звука. В точке, отстоящей от первого источника на 2,3 м, а от второго на 2,4 м, звук не слышен. Скорость звука 330 м/с. Минимальная частота, при которой это возможно, равна:

1) 1650 Гц
2) 1250 Гц
3) 3350 Гц
4) 2250 Гц

46. На дифракционную решетку нормально падает свет с длиной волны 0,5 мкм. Чему равен период решетки, если максимум второго порядка наблюдается под углом 30 градусов?

1) 2 мкм
2) 4 мкм

3) 0,25 мкм
4) 10 мкм

47. Красная граница фотоэффекта для серебра равна 0,29 мкм. Работа выхода электронов из серебра равна:

1) 2,3 эВ
2) 3,3 эВ
3) 4,3 эВ
4) 5,3 эВ

48. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла 275 нм. Чему равно минимальное значение энергии фотона, вызывающего фотоэффект?

1) 2,5 эВ
2) 4,5 эВ
3) 6,5 эВ
4) 8,5 эВ

49. Поток фотонов с энергией 15 эВ выбивает из металла фотоэлектроны, максимальная кинетическая энергия которых в 2 раза меньше работы выхода. Какова максимальная кинетическая энергия образовавшихся фотоэлектронов?

1) 30 эВ
2) 15 эВ
3) 10 эВ
4) 5 эВ

50. Если частицы имеют одинаковую скорость, то наибольшей длиной волны де Бройля обладает:

1) электрон
2) протон
3) альфа-частица
4) нейтрон

51. Найти длину волны де Бройля для электрона, прошедшего разность потенциалов 100 В:

1) 0,123 нм
2) 0,250 нм
3) 0,352 нм
4) 0,463 нм

52. Имеются два резистора. Один резистор изготовлен из металла, другой резистор – из полупроводникового материала. Как изменятся электрические сопротивления этих резисторов при нагревании?

1) сопротивления резисторов не изменятся
2) сопротивление металла увеличится, сопротивление полупроводника уменьшится
3) сопротивление металла уменьшится, сопротивление полупроводника увеличится
4) сопротивления обоих резисторов увеличатся

1. С высоты 1000 м падает тело без начальной скорости. Одновременно с высоты 1100 м падает другое тело с некоторой начальной скоростью. Оба тела достигают земли в один и тот же момент времени. Пренебрегая сопротивлением воздуха, найти начальную скорость второго тела.

2. За пятую секунду равнозамедленного движения точка проходит путь 5 см и останавливается. Какой путь проходит точка за третью секунду этого движения?

3. Камень, брошенный горизонтально, упал на землю через 0,5 с на расстоянии 5 м по горизонтали от места бросания. Не учитывая сопротивления воздуха, определить: а) с какой высоты брошен камень? б) чему равна начальная скорость камня? в) с какой скоростью камень упал на землю? г) какой угол составляет траектория камня с горизонтом в точке его падения на землю?

4. Частота вращения колеса при равнозамедленном движении за t=1 мин уменьшилась от 300 до 180 об/мин. Определить: а) угловое ускорение колеса; б) число полных оборотов, сделанных колесом за это время.

5. Колесо, вращаясь равноускоренно, достигло угловой скорости 20 рад/с через 10 оборотов после начала вращения. Найти угловое ускорение колеса.

6. Вентилятор вращается со скоростью, соответствующей частоте 900 об/мин. После выключения вентилятор, вращаясь равнозамедленно, сделал до остановки 75 оборотов. Сколько времени прошло с момента выключения вентилятора до полной его остановки?

7. К нити подвешен груз массой 500 г. Определить силу натяжения нити, если нить с грузом: а) поднимать с ускорением 2 метра на секунду в квадрате; б) опускать с тем же ускорением.

8. С вершины клина, длина которого 2 м и высота 1 м, начинает скользить небольшое тело. Коэффициент трения между телом и клином 0,15. Определить: а) ускорение, с которым движется тело; б) время прохождения тела вдоль клина; в) скорость тела у основания клина.

9. На подставке лежит тело, подвешенное к потолку с помощью пружины. В начальный момент времени пружина не деформирована. Подставку начинают опускать вниз с ускорением a. Через какое время тело оторвется от подставки? Масса тела m, коэффициент жесткости пружины k.

10. К ободу колеса в виде диска радиусом 0,5 м и массой 50 кг приложена касательная сила 100 Н. Найти: а) угловое ускорение колеса; б) через сколько времени после начала действия силы колесо будет иметь скорость, соответствующую 100 об/с?

11. На барабан массой M = 9 кг намотан шнур, к концу которого привязан груз массой m = 2 кг. Считая барабан однородным цилиндром, найти ускорение груза. Трением пренебречь.

12. Маховик радиусом 0,2 м и массой 10 кг соединен с мотором при помощи приводного ремня. Натяжение ремня, движущегося без скольжения, постоянно и равно T = 14,7 Н. С какой частотой будет вращаться маховик через 10 с после начала движения? Маховик считать однородным диском. Трением пренебречь.

13. Тело скользит сначала по наклонной плоскости, составляющей угол 8 градусов с горизонтом, а затем по горизонтальной поверхности. Найти величину коэффициента трения, если известно, что тело проходит по горизонтали то же расстояние, что и по наклонной плоскости.

14. Полый тонкостенный цилиндр массой 0,5 кг, катящийся без скольжения, ударяется о стену и откатывается от нее. Скорость цилиндра до удара о стену 1,4 м/с, после удара – 1 м/с. Определить выделившееся при ударе количество теплоты.

15. К ободу однородного сплошного диска массой 10 кг, насаженного на ось, приложена постоянная касательная сила 30 Н. Определить кинетическую энергию через 4 с после начала действия силы.

16. С наклонной плоскости, составляющей угол 30 градусов с горизонтом, скатывается без скольжения шарик. Пренебрегая трением, определить время движения шарика по наклонной плоскости, если известно, что его центр масс при скатывании понизился на 30 см.

17. Человек массой 60 кг, стоящий на краю горизонтальной платформы массой 120 кг, вращающейся по инерции вокруг неподвижной вертикальной оси с частотой 10 об/мин, переходит к ее центру. Считая платформу круглым однородным диском, а человека – точечной массой, определить, с какой частотой будет тогда вращаться платформа.

18. Два шарика массой по 1 г каждый подвешены на нитях, верхние концы которых соединены вместе. Длина каждой нити 10 см. Какие одинаковые заряды надо сообщить шарикам, чтобы нити разошлись на угол 60 градусов?

19. Определить модуль и направление силы F взаимодействия положительного заряда Q и диполя с плечом d. Заряд Q находится в точке, расположенной на одинаковом расстоянии r от каждого из зарядов диполя.

20. В трех вершинах квадрата со стороной a находятся одинаковые положительные заряды q. Найти напряженность электрического поля в четвертой вершине.

21. Две заряженные частицы, массы которых равны m, а заряды q, движутся из бесконечности навстречу друг другу со скоростями v и 2v. Найти минимальное расстояние, на которое могут сблизиться частицы. Гравитационное взаимодействие не учитывать.

22. Два конденсатора емкостью соответственно 3 мкФ и 6 мкФ соединены последовательно. Разность потенциалов на зажимах этой батареи 9 В. Определить заряды и разности потенциалов на обкладках каждого конденсатора.

23. На металлической сфере радиусом 15 см находится заряд 2 нКл. Определить напряженность электростатического поля: 1) на расстоянии 10 см от центра сферы; 2) на поверхности сферы; 3) на расстоянии 20 см от центра сферы. Построить график зависимости напряженности от расстояния.

24. Определить ток короткого замыкания источника ЭДС, если при внешнем сопротивлении 50 Ом ток в цепи 0,2 А, а при 110 Ом – ток 0,1 А

25. Какой заряд пройдет через поперечное сечение проводника за время от 5 с до 10 с, если сила тока изменяется со временем по закону $I = 6 + 3t$, А

26. Два резистора сопротивлением 2 Ом и 5 Ом соединены последовательно и включены в сеть постоянного напряжения. Какая мощность выделяется на сопротивлении 5 Ом, если на сопротивлении 2 Ом выделяется мощность 30 Вт?

27. Батарея состоит из параллельно соединенных источников тока. При силе тока во внешней цепи 2 А полезная мощность равна 7 Вт. Определить число элементов в батарее, если ЭДС каждого элемента равна 5,5 В, в внутреннее сопротивление 5 Ом.

28. При силе тока в цепи 4 А на внешнем сопротивлении R потребляется мощность 10 Вт, а при силе тока 2 А мощность 8 Вт. Определить ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока.

29. Для отопления комнаты пользуются электрической печью, включенной в сеть напряжением 120 В. Комната теряет в сутки 20800 ккал теплоты. Требуется поддерживать температуру комнаты неизменной. Определить сопротивление и мощность печи.

30. Два параллельных длинных провода D и C, по которым протекают в одном направлении токи силой по 60 А, расположены на расстоянии 10 см друг от друга. Определить индукцию магнитного поля в точке А, отстоящей от одного проводника на расстоянии 5 см, а от другого – на 12 см

31. По длинному прямому проводу течет ток силой 60 А. Определить индукцию магнитного поля в точке, удаленной от проводника на 5 см.

32. Кольцо из тонкого провода содержит 80 витков. Радиус кольца 20 см. Определить индукцию магнитного поля в центре кольца, если по проводу течет ток 0,6 А.

33. Электрон, пройдя ускоряющую разность потенциалов 400 В, влетает в однородное магнитное поле напряженностью 1000 А/м перпендикулярно его силовым линиям. Определить радиус кривизны траектории и частоту обращения электрона в магнитном поле.

34. Электрон, ускоренный разностью потенциалов 0,5 кВ, движется параллельно прямолинейному длинному проводнику на расстоянии 1 см от него. Определить силу, действующую на электрон, если через проводник пропускать ток 10 А

35. Проволочный виток радиусом 4 см, имеющий сопротивление 0,01 Ом, находится в однородном магнитном поле с индукцией 40 мТл. Плоскость рамки составляет угол 30 градусов с линиями индукции магнитного поля. Какой заряд протечет по витку, если магнитное поле исчезнет?

36. Трансформатор с коэффициентом трансформации 0,15 понижает напряжение с 220 В до 6 В. При этом сила тока во вторичной обмотке равна 6 А. Пренебрегая потерями энергии в первичной обмотке, определить сопротивление вторичной обмотки трансформатора.

37. К горизонтальной пружине прикреплено тело массой M = 10 кг, лежащее на гладком столе. В тело попадает и застревает в нем пуля массой m = 10 г, летящая со скоростью v = 500 м/с, направленной вдоль оси пружины. Амплитуда возникших при этом колебаний A = 0,1 м. Найти период колебаний.

38. Материальная точка, совершающая гармонические колебания с частотой 2 Гц, в момент времени t = 0 проходит положение равновесия, определяемое координатой 6 см, со скоростью 14 см/с. Определить амплитуду колебаний.

39. Два одинаково направленных гармонических колебания одного периода с амплитудами 10 см и 6 см складываются в одно колебание с амплитудой 14 см. Найти разность фаз складываемых колебаний.

40. Два камертона звучат одновременно. Частоты их колебаний соответственно равны 440 и 440,5 Гц. Определить период биений.

41. Период затухающих колебаний материальной точки равен 1 с, логарифмический декремент затухания 0,3, начальная фаза равна нулю. В момент времени t = 2T смещение точки от положения равновесия составляет 5 см. Записать уравнение колебаний.

42. За время 8 мин амплитуда затухающих колебаний маятника уменьшилась в три раза. Определить коэффициент затухания.

43. К вертикально висящей пружине подвешивают груз. При этом пружина удлиняется на 9,8 см. Оттягивая груз вниз и отпуская его, возбуждают колебания груза. Чему должен быть равен коэффициент затухания, чтобы: 1) груз возвращался в положение равновесия апериодически? 2) логарифмический декремент затухания был равен 6?

44. За время, в течение которого система совершает N=50 полных колебаний, амплитуда уменьшается в 2 раза. Определить добротность системы.

45. Амплитуды вынужденных гармонических колебаний при частотах 400 Гц и 600 Гц равны между собой. Пренебрегая затуханием в системе, определить резонансную частоту.

46. Конденсатор емкостью 50 пФ сначала подключили к источнику тока с ЭДС, равной 3 В, а затем к идеальной катушке с индуктивностью 5,1 мкГн. Найти частоту колебаний в контуре и максимальное значение силы тока, протекающего через катушку.

47. Колебательный контур содержит катушку индуктивностью 25 мГн, конденсатор емкостью 10 мкФ и резистор сопротивлением 1 Ом. Конденсатор зарядили количеством электричества 1 мКл. Определить: а) период колебаний контура; б) логарифмический декремент затухания; в) добротность контура; г) зависимость напряжения на конденсаторе от времени.

48. Частота затухающих электромагнитных колебаний в контуре с добротностью Q = 2500 равна 550 кГц. Определить время, за которое амплитуда силы тока в контуре уменьшится в 4 раза.

49. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью 10 мГн, конденсатора емкостью 0,4 мкФ и сопротивления 2 Ом. Найти, во сколько раз уменьшится разность потенциалов на обкладках конденсатора за один период колебаний.

50. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 0,2 мкФ и катушки индуктивностью 5,07 мГн. При каком логарифмическом декременте затухания разность потенциалов на обкладках конденсатора за 1 мс уменьшится в 3 раза? Чему при этом равно сопротивление контура?

51. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью 10 мГн, конденсатора емкостью 0,1 мкФ и резистора сопротивлением 20 Ом. Через сколько полных колебаний амплитуда силы тока в контуре уменьшится в е раз?

52. Конденсатор емкостью 20 мкФ и реостат, активное сопротивление которого равно 150 Ом, включены последовательно в цепь переменного тока частотой 50 Гц. Какую часть напряжения, приложенного к этой цепи, составляет падение напряжения: 1) на конденсаторе; 2) на реостате?

53. Конденсатор и электрическая лампочка соединены последовательно и включены в сеть переменного тока напряжением 440 В и частотой 50 Гц. Какую емкость должен иметь конденсатор, чтобы через лампочку протекал ток 0,5 А и падение напряжения на лампочке было равно 110 В?

54. Катушка с активным сопротивлением 10 Ом и индуктивностью L включена в цепь переменного тока напряжением 127 В и частотой 50 Гц. Найти индуктивность катушки, если известно, что катушка потребляет мощность 400 Вт и сдвиг фаз между напряжением и током составляет 60 градусов.

55. Генератор, частота которого 32 кГц и амплитудное значение напряжения 120 В, включен в резонирующую цепь, емкость которой 1 нФ. Определить амплитудное значение напряжения на конденсаторе, если омическое сопротивление цепи 5 Ом.

56. Плоская звуковая волна возбуждается источником колебаний с частотой 200 Гц. Амплитуда колебаний источника равна 4 мм. Записать уравнение колебаний источника, если в начальный момент смещение точек источника максимально. Найти смещение точек среды, находящихся на расстоянии x=1 м от источника, в момент 0,1 с. Скорость звука принять равной 300 м/с.

57. Звуковые колебания частотой 0,5 кГц и амплитудой 0,25 мм распространяются в упругой среде. Длина волны 70 см. Найти фазовую скорость волны и максимальную скорость частиц среды.

58. Две точки среды находятся на расстоянии 50 см друг от друга на прямой, вдоль которой распространяется волна с фазовой скоростью v = 50 м/с. Период колебаний равен 0,05 с. Найти разность фаз колебаний в этих точках.

59. Звуковая волна, частота которой 1 кГц, переходит из воздуха в воду. При этом длина волны увеличивается на 1,1 м. Найти скорость распространения волны в воде, если скорость звука в воздухе 340 м/с.

60. Два когерентных источника колеблются в одинаковых фазах с частотой 400 Гц. Скорость распространения колебаний в среде 1 км/с. Определить, при какой наименьшей разности хода, не равной нулю, будет наблюдаться: 1) максимальное усиление колебаний; 2) максимальное ослабление колебаний.

61. Два динамика расположены на расстоянии d = 0,5 м друг от друга и воспроизводят один и тот же музыкальный тон на частоте 1,5 кГц. Приемник находится на расстоянии 4 м от центра динамиков. Принимая скорость звука 340 м/с, определить, на какое расстояние от центральной линии параллельно динамикам нужно отодвинуть приемник, чтобы он зафиксировал первый интерференционный максимум.

62. Определить длину бегущей волны, если расстояние между первой и четвертой пучностями стоячей волны равно 15 см.

63. Определить длину бегущей волны, если в стоячей волне расстояние между первым и седьмым узлами равно 15 см.

64. Скорый поезд приближается к стоящему на путях пригородному электропоезду со скоростью 72 км/ч. Электропоезд подает звуковой сигнал частотой 0,6 кГц. Определить кажущуюся частоту звукового сигнала, воспринимаемого машинистом скорого поезда. Скорость звука принять равной 332 м/с.

65. Наблюдатель на берегу моря слышит звук пароходного гудка. Когда наблюдатель и пароход находятся в покое, воспринимаемый наблюдателем звук соответствует частоте 420 Гц. Когда пароход движется по направлению к наблюдателю, частота воспринимаемого звука равна 430 Гц. При движении парохода от наблюдателя

частота равна 415 Гц. Определить скорость парохода в обоих случаях, если скорость звука при условиях опыта равна 338 м/с.

66. В опыте Юнга расстояние между щелями d=1 мм, а расстояние от щелей до экрана l=3 м. Определить: а) положение первой светлой полосы; б) положение третьей темной полосы. Щели освещаются монохроматическим светом с длиной волны 0,5 мкм.

67. В опыте с зеркалами Френеля расстояние между мнимыми изображениями источника света было равно 0,5 мм, расстояние до экрана 5 м. В зеленом свете получились интерференционные полосы на расстоянии 5 мм друг от друга. Найти длину волны зеленого света.

68. На дифракционную решетку, имеющую 600 штрихов на 1 мм, нормально падает свет от газоразрядной трубки. Дифракционный спектр рассматривается через зрительную трубу. Красная линия в спектре первого порядка видна под углом 23 градусов, зеленая – под углом 20 градусов. Определить длины волн этих линий.

69. В сосуде вместимостью 2 л находится кислород, количество вещества которого равно 0,2 моль. Определите плотность газа.

70. Колба вместимостью 0,5 л содержит газ при нормальных условиях. Определить число N молекул газа, находящихся в колбе.

71. В закрытом сосуде емкостью 20 л находятся водород массой 6 г и гелий массой 12 г. Определить давление и молярную массу смеси в сосуде, если температура смеси T=300 К.

72. Определите плотность смеси газов водорода массой 8 г и кислорода массой 64 г при температуре 290 К и давлении 0,1 МПа. Газы считать идеальными.

73. Баллон вместимостью 20 л содержит смесь водорода и азота при температуре 290 К и давлении 1 МПа. Определить массу водорода, если масса смеси равна 150 г.

74. В сосуде емкостью 1 л находится кислород массой 1 г. Определите концентрацию молекул кислорода в сосуде.

75. В сосуде емкостью 5 л при нормальных условиях находится азот. Определить массу газа и концентрацию его молекул в сосуде.

76. Какой объем занимает смесь газов – азота массой 1 кг и гелия массой 1 кг – при нормальных условиях?

77. Водород находится под давлением 20 мкПа и имеет температуру 300 К. Эффективный диаметр молекулы водорода 2,3·10-10 м. Определить среднюю длину свободного пробега молекулы этого газа.

78. Определить среднюю квадратичную скорость молекулы газа, заключенного в сосуде объемом 2 л под давлением 200 кПа. Масса газа 0,3 г.

79. В сосуде, заполненном идеальным газом, установилась температура 17 0С. Чему равна средняя кинетическая энергия теплового движения молекул?

80. Газ, находящийся в баллоне объемом 10 л, создает давление 1 МПа. Определите массу газа в баллоне, если средняя квадратичная скорость его молекул равна 600 м/с.

81. При нормальных условиях средняя длина свободного пробега молекул некоторого газа 0,16 мкм. Определить эффективный диаметр молекулы газа.

82. Определить удельные теплоемкости при постоянном объеме и постоянном давлении для смеси 1 кг азота и 1 кг гелия.

83. Определить количество теплоты, сообщенное газу, если в процессе изохорного нагревания кислорода объемом 20 л его давление изменилось на Δp=100 кПа.

84. Азот массой 280 г расширяется в результате изобарного процесса при давлении 1 МПа. Определить: а) работу расширения; б) конечный объем газа, если на расширение затрачена теплота 5 кДж и начальная температура азота 290 К.

85. Кислород объемом 1 л находится под давлением 1 МПа. Какое количество теплоты необходимо сообщить газу, чтобы: а) увеличить его объем вдвое в результате изобарного процесса; б) увеличить его давление вдвое в результате изохорного процесса.

86. В цилиндре под поршнем находится водород массой 0,02 кг при температуре 300 К. Водород сначала расширился адиабатически, увеличив свой объем в пять раз, а затем был сжат изотермически, причем объем газа уменьшился в пять раз. Найти температуру в конце адиабатического расширения и работу, совершенную газом.

87. Воздух, занимавший объем 10 л при давлении 100 кПа, был адиабатно сжат до объема 1 л. Под каким давлением находится воздух после сжатия?

88. При адиабатном расширении кислорода в количестве 2 моль, находящегося при нормальных условиях, его объем увеличился в три раза. Определить: а) изменение внутренней энергии газа; б) работу расширения газа.

89. Азот, находившийся при температуре 400 К, подвергли адиабатному расширению. При этом его объем увеличился в пять раз, а внутренняя энергия уменьшилась на 4 кДж. Определить массу азота.

90. При адиабатном расширении кислорода с начальной температурой 320 К внутренняя энергия газа уменьшилась на 8,4 кДж, а его объем увеличился в десять раз. Определить массу кислорода.

91. Газ совершает цикл Карно. Температура нагревателя в три раза выше температуры холодильника. Какую работу совершит газ, если получит от нагревателя 41,9 кДж теплоты?

92. Идеальная тепловая машина, работающая по циклу Карно, получает за каждый цикл от нагревателя 600 калорий теплоты. Температура нагревателя 400 К, температура холодильника 300 К. Найти работу, совершаемую машиной за один цикл, и количество теплоты, отдаваемое холодильнику за цикл.

93. Идеальная холодильная машина, работающая по обратному циклу Карно, совершает за один цикл работу, равную 37 кДж. При этом она берет тепло от тела с температурой –10 0С и передает телу с температурой +17 0С. Найти: а) КПД цикла; б) количество тепла, отнятого у холодного тела за цикл; в) количество тепла, переданного горячему телу за один цикл.

94. Идеальный газ совершает цикл Карно. Температура нагревателя 500 К, холодильника 300 К. Работа изотермического расширения газа составляет 2 кДж. Определить: а) термический КПД цикла; б) количество теплоты, отданное газом при изотермическом сжатии холодильнику.

95. Идеальный двухатомный газ, количество которого 3 моль, занимающий объем 5 л и находящийся под давлением 1 МПа, подвергли изохорному нагреванию до 500 К. После этого газ подвергли изотермическому расширению до начального давления, а затем он в результате изобарного сжатия был возвращен в исходное состояние. Построить график цикла и определить его термический КПД.

96. Идеальный газ, являющийся рабочим телом тепловой машины, совершает цикл, состоящий из последовательных процессов – изобарного, адиабатного и изотермического. В результате изобарного процесса газ нагревается от 300 К до 600 К. Определить термический КПД двигателя.

97. В результате изохорного нагревания водорода массой m=1 г давление газа увеличилось в два раза. Определить изменение ΔS энтропии газа.

98. Кислород массой m=2 кг увеличил свой объем в пять раз в первом случае изотермически, а во втором – адиабатно. Найти изменения энтропии в каждом из указанных процессов.

99. Красная граница фотоэффекта для серебра равна 0,29 мкм. Чему равна работа выхода электронов из серебра?

100. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла 275 нм. Чему равно минимальное значение энергии фотона, вызывающего фотоэффект?

101. Пластина освещается монохроматическим светом, энергия фотонов которого 3,5 эВ. Чему равна работа выхода для материала пластины, если максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов равна 1,5 эВ?

102. Поток фотонов с энергией 15 эВ выбивает из металла фотоэлектроны, максимальная кинетическая энергия которых в 2 раза меньше работы выхода. Какова максимальная кинетическая энергия образовавшихся фотоэлектронов?

103. Период полураспада некоторого радиоактивного изотопа равен 24 часам. За какое время распадется 1/4 часть начального количества ядер радиоактивного изотопа?

104. Определить, во сколько раз начальное количество ядер радиоактивного изотопа уменьшится за 3 года, если за 1 год оно уменьшилось в 4 раза?

105. В начальный момент времени было 1000 атомных ядер изотопа с периодом полураспада 5 минут. Сколько ядер этого изотопа останется нераспавшимися через 10 минут?

106. Активность некоторого радиоактивного изотопа в начальный момент времени составляла 100 Бк. Определить его активность через интервал времени, равный половине периода полураспада.

107. Определить период полураспада радиоактивного изотопа, если 5/8 начального количества ядер этого изотопа распалось за t = 849 с?

108. Найти длину волны де Бройля для электрона, прошедшего разность потенциалов 100 В.

109. Найти длину волны де Бройля для электрона, летящего со скоростью 1000000 м/с.

110. Найти длину волны де Бройля для электрона, имеющего кинетическую энергию в 10 кэВ.

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

На основе типовых заданий преподавателем формируются контрольные задания для студентов: теоретический вопрос (блок 1), 5 заданий в тестовой форме (блок 2) и задача, требующая развернутого решения (блок 3). Результатом выполнения задания является процент правильных ответов. С учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется экзаменационная оценка.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	***Уровень сформированности компетенций***
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	***Высокий уровень***
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	***Продвинутый уровень***

50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	***Пороговый уровень***
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	***Компетенции не сформированы***

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Блок 1 - Знать:

1. Тело брошено со скоростью 10 м/с под углом тридцать градусов к горизонту. Не учитывая сопротивления воздуха, определить величину скорости тела через 0,5 с после начала движения. Принять g равным десяти метрам на секунду в квадрате:

1) 5
2) 8,65
3) 17,3
4) 1,73

2. Коэффициент затухания – величина, обратная

1) логарифмическому декременту затухания
2) времени релаксации
3) собственной частоте колебаний
4) добротности

3. Источник излучает свет с частотой 6·1014 Гц. Какова длина волны света, излучаемого вторым источником, если свет от этих источников позволяет наблюдать устойчивую интерференционную картину?

1) 5 мкм
2) 5000 нм
3) 180 нм
4) 500 нм

Блок 2 - Уметь:

1. На горизонтальных рельсах, расположенных в вертикальном магнитном поле с индукцией 10 мТл, скользит проводник длиной 50 см с постоянной скоростью 10 м/с. Концы рельсов замкнуты на сопротивление 30 Ом. Определите количество теплоты (в мДж), выделившееся в сопротивлении за 6 с. Сопротивлением рельса и проводника пренебречь.

2. Частота затухающих электромагнитных колебаний в контуре с добротностью Q = 2500 равна 550 кГц. Определить время (в мс), за которое амплитуда силы тока в контуре уменьшится в 4 раза.

3. Металлическую пластинку облучают светом с частотой 1,8□1015 Гц. При увеличении частоты падающего на пластинку света в 3 раза задерживающее напряжение для фототока увеличивается в 4 раза. Определите (в нм) длину волны для красной границы фотоэффекта.

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке

https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=398&cat=25728%2C10298&category=25715%2C10298&qbshowtext=0&recurse=0&recurse=1&showhidden=0

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.