



ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СРЕДНЕРУССКИЙ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»

Кафедра информационно-измерительных систем и электроэнергетического обеспечения

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой ИИС и ЭО
Дерюгина Е.О.
« 25 » 08 2017 г.

ФИЗИКА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Группа направлений и специальностей подготовки	13.00.00 Электро- и теплоэнергетика
Направление подготовки:	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль:	Электроснабжение
Форма обучения	Заочная

№ пп	На учебный год	ОДОБРЕНО на заседании кафедры		УТВЕРЖДАЮ заведующий кафедрой	
		Протокол	Дата	Подпись	Дата
1	2017 - 2018	№ 1	«25»августа 2017 г.		«25»августа 2017 г.
2	20__ - 20__	№	«__» 20__ г.		«__» 20__ г.
3	20__ - 20__	№	«__» 20__ г.		«__» 20__ г.
4	20__ - 20__	№	«__» 20__ г.		«__» 20__ г.

Обнинск, 2017 год

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФГОС ВО

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 сентября 2015 г. N 39014 дисциплина «Физика» входит в состав базовой части первого блока. Данная дисциплина в соответствии с учебным планом института является обязательной для изучения.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе интенсивного развития научных методов, техники и технологий физика по-прежнему играет существенную роль. Нет такой области знаний, в которой можно было бы обойтись без учета основных физических законов и представлений. Самое разительное влияние физика оказала на многие отрасли практической деятельности человека. На основе экспериментальной и теоретической физики перестраиваются «старые» технологические процессы, рождаются совершенно новые отрасли промышленности, появляются радикально новые решения в самых различных отраслях техники.

В период радикальных перемен видоизменяется и основная задача образования. Вуз призван научить будущего бакалавра систематизации и структуризации знаний с целью выявления в огромном потоке информации фундаментальных закономерностей и универсальных принципов. Эту задачу и решает дисциплина «Физика». Достаточная физическая подготовка гарантирует более глубокое усвоение любых знаний, способствует развитию способности к восприятию научных и технических сведений, с которыми приходится сталкиваться в ходе практической деятельности, позволяет творчески использовать накопленный человечеством обширный материал, представленный, в частности, в современных компьютерных сетях.

Курс Физики дает будущим бакалаврам представление о физических явлениях, законах и теориях, составляющих теоретическую базу для современных и будущих наукоемких технологий. Понимание и видение физических научных основ современных технологий способствует расширению профессионального кругозора бакалавров.

Цель изучения дисциплины заключается в формировании научного мировоззрения, представления о современной картине мира, освоение основных приемов и методов познавательной деятельности, необходимых современному квалифицированному бакалавру, в какой бы области науки, техники и производства он ни работал.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

1. расширение и приобретение знаний по базовым темам:

- "Механика";
- "Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика";
- "Электричество и магнетизм";
- "Механические и электромагнитные колебания и волны";
- "Волновая и квантовая оптика";
- "Квантовая физика, физика атома";
- "Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц".

2. приобретение практических навыков:

- решения конкретных задач из разных областей физики, помогающих в дальнейшем решать инженерные задачи;
- усвоение правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умений оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования;
- усвоение основных физических явлений и законов классической и современной физики, методов физического исследования;

3. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Физика» направлено на формирование следующих компетенций:

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);
- способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике (ПК-1);
- способностью обрабатывать результаты экспериментов (ПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

ОПК-1	Знать: методики поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;	Уметь: применять методики поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Владеть: методиками поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ОПК-2	Знать: соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Уметь: применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Владеть: способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ПК-1	Знать: методики экспериментальных исследований	Уметь: применять методики экспериментальных исследований	Владеть: методиками экспериментальных исследований
ПК-2	Знать: методы обработки результатов экспериментов	Уметь: обрабатывать результаты экспериментов	Владеть: способностью обрабатывать результаты экспериментов

4. ТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ ДЕ	Наименование дидактической единицы	№ п. п.	Тема	Формируемые компетенции
1	Механика	1	Кинематика поступательного и вращательного движения точки	ОПК-1,2; ПК-1,2
		2	Динамика поступательного движения	
		3	Динамика вращательного движения	
		4	Работа и энергия	
		5	Законы сохранения в механике	
		6	Элементы специальной теории относительности	
2	Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика	7	Распределение Максвелла и Больцмана	ОПК-1,2; ПК-1,2
		8	Средняя энергия молекул	
		9	Второе начало термодинамики. Энтропия. Циклы	
		10	Первое начало термодинамики. Работа при изопроцессах	
3	Электричество и магнетизм	11	Электростатическое поле в вакууме	ОПК-1,2; ПК-1,2
		12	Законы постоянного тока	
		13	Магнитостатистика	
		14	Явление электромагнитной статистики	
		15	Электрические и магнитные свойства вещества	
		16	Уравнения Максвелла	
4	Механические и электромагнитные колебания и волны	17	Свободные и вынужденные колебания	ОПК-1,2; ПК-1,2
		18	Сложение гармонических колебаний	
		19	Волны. Уравнение волны	
		20	Энергия волны. Перенос энергии волной	
5	Волновая и квантовая оптика	21	Интерференция и дифракция света	ОПК-1,2; ПК-1,2
		22	Поляризация и дисперсия света	
		23	Тепловое излучение. Фотоэффект	
		24	Эффект Комптона. Световое давление	
6	Квантовая физика, физика атома	25	Спектр атома водорода. Правило отбора	ОПК-1,2; ПК-1,2
		26	Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга	
		27	Уравнение Шредингера (общие свойства)	
		28	Уравнения Шредингера (конкретные ситуации)	
7	Элементы ядерной	29	Ядро. Элементарные частицы	ОПК-1,2; ПК-1,2

физики и физики элементарных частиц	30	Ядерные реакции
	31	Законы сохранения в ядерных реакциях
	32	Фундаментальные взаимодействия

5. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРНО-ЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЕ

Для изучения дисциплины, необходимы знания и умения из дисциплин, изучаемых ранее по учебному плану. Согласно учебному плану дисциплина «Физика» изучается на первом курсе при заочной форме обучения.

Компетенции, знания и умения, приобретаемые студентами после изучения дисциплины будут использоваться ими в ходе осуществления профессиональной деятельности.

6. ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ИХ ТРУДОЁМКОСТЬ

Вид учебной работы	Всего часов (Зачетных единиц)	Семестр
		2
Общая трудоемкость дисциплины	324 (9)	324 (9)
Аудиторные занятия*	32	32
Лекции	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	16	6
Семинарские занятия (СЗ)	-	-
Самостоятельная работа (СРС)	283	283
Вид итогового контроля	Экзамен (9)	Экзамен (9)

7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Содержание разделов дисциплины

РАЗДЕЛ 1. Физические основы механики

Тема 1.1. Кинематика поступательного и вращательного движения

Задачи механики. Механическое движение. Пространственно-временные системы отсчета. Понятие о материальной точке. Перемещение точки. Скорость. Ускорение. Ускорение нормальное и тангенциальное. Абсолютно твердое тело. Угловая скорость и ускорение. Кинематика вращательного движения. Связь между линейными и угловыми характеристиками.

Тема 1.2. Динамика поступательного движения

Классическая механика. Системы отсчета. Понятие состояния в классической механике. Параметры состояния. Сила. Уравнения движения. Принцип инерции, или первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Масса. Второй и третий законы Ньютона. Преобразования Галилея. Принцип относительности Галилея. Классический закон сложения скоростей. Абсолютность времени в классической физике. Импульс. Изолированные системы. Упругое и неупругое соударения шаров. Принцип реактивного движения.

Тема 1.3. Динамика вращательного движения твердого тела

Момент силы. Момент импульса. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения. Гироскопический эффект и его применение.

Тема 1.4. Работа и энергия

Работа силы. Мощность. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Поле как форма материи. Закон сохранения энергии. Механическая

энергия. Потенциальная энергия. Связь между потенциальной энергией и силой. Кинетическая энергия. Условия равновесия механической системы.

Тема 1.5. Законы сохранения в механике

Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения энергии в механике.

Тема 1.6. Элементы специальной теории относительности

Экспериментальные основы возникновения релятивистской механики. Постулаты специальной теории относительности. Предельный характер скорости света в вакууме. Понятие одновременности. Относительность длин и промежутков времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Основной закон релятивистской динамики. Релятивистская масса. Релятивистское выражение для кинетической энергии. Закон взаимосвязи массы и энергии. Энергия покоя. Элементы теории тяготения Эйнштейна. Принцип эквивалентности. Границы применимости классической механики.

РАЗДЕЛ 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика

Тема 2.1. Распределение Максвелла и Больцмана

Законы распределения молекул. Закон распределения молекул по скоростям (закон Максвелла) и его экспериментальная проверка. Распределение Больцмана. Опытное определение числа Авогадро. Барометрическая формула. Длина свободного пробега молекул. Кинетические явления. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Экспериментальные законы этих процессов. Молекулярно-кинетическая теория этих явлений.

Тема 2.2. Средняя энергия молекул

Атомно-молекулярная теория строения вещества. Идеальный газ. Макро- и микропараметры состояния. Уравнение состояния. Основное уравнение кинетической теории газов. Постоянная Больцмана. Число степеней свободы. Абсолютная температура. Распределение энергии по степеням свободы. Средняя кинетическая энергия молекул.

Тема 2.3. Второе начало термодинамики. Энтропия. Циклы

Круговые процессы. Цикл Карно. Принцип действия и коэффициент полезного действия тепловой и холодильной машин. Технические циклы. Обратимые и необратимые процессы. Необратимость реальных тепловых процессов. Второе начало термодинамики. Приведенное количество тепла. Неравенство Клаузиуса. Энтропия как функция состояния системы. Энтропия и термодинамическая вероятность. Статистический смысл второго начала термодинамики. Третье начало термодинамики. Элементы неравновесной термодинамики.

Тема 2.4. Первое начало термодинамики. Работа при изопроцессах

Равновесное состояние системы, термодинамический процесс. Термодинамические функции состояния. Внутренняя энергия системы как функция состояния. Изопроцессы. Работа газа при изопроцессах. Первое начало термодинамики и его применение к различным изопроцессам в идеальном газе. Классическая молекулярно-кинетическая теория теплоемкости идеального газа и ее ограниченность. Понятие о квантовой теории теплоемкости. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Отступления от законов идеальных газов. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса, его анализ. Изотермы реальных газов. Критическое состояние. Внутренняя энергия реального газа.

РАЗДЕЛ 3. Электричество и магнетизм

Тема 3.1. Электростатическое поле в вакууме

Электрический заряд. Дискретность заряда. Закон сохранения заряда. Электрическое поле. Напряженность электростатического поля. Поток напряженности. Принцип суперпозиции. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение к вычислению напряженности полей. Циркуляция вектора напряженности. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал. Связь между напряженностью и потенциалом. Системы заряженных частиц. Равновесие зарядов на проводнике. Емкость проводников. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия системы электрических

зарядов, заряженного проводника, конденсатора. Плотность энергии поля.

Тема 3.2. Законы постоянного тока

Электрический ток. Квazистационарные токи. Ток проводимости. Сила и плотность тока. Разность потенциалов. Электродвижущая сила и напряжение. Сторонние силы. Напряженность поля сторонних сил. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Сопротивление и его зависимость от температуры. Сверхпроводимость. Дифференциальная форма записи законов Ома и Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей. Мощность тока. Законы Ома, Джоуля-Ленца.

Тема 3.3. Магнитостатика

Магнитное поле постоянных магнитов и токов. Вихревой характер магнитного поля. Индукция и напряженность магнитного поля. Потоки напряженности и магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. и его применение для расчета напряженности поля прямолинейного тока, кругового тока. Циркуляция вектора напряженности. Закон полного тока. Напряженность поля соленоида и тороида. Магнитное взаимодействие токов. Закон Ампера. Работа перемещения контура с током в магнитном поле. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.

Тема 3.4. Явление электромагнитной индукции

Возникновение индукционного тока. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция и взаимоиנדукция. Индуктивность. Индуктивность соленоида. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля.

Тема 3.5. Электрические и магнитные свойства вещества

Диэлектрики в электрическом поле Проводники и диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость. Виды поляризации: электронная, деформационная, ионная. Вектор электрической индукции. Сегнетоэлектрики и их применение. Магнитные свойства вещества Вектор намагничивания. Магнитные восприимчивость и проницаемость. Магнитные моменты атомов и молекул. Спин электрона. Диамагнетизм, парамагнетизм, ферромагнетизм. Доменная структура ферромагнетиков. Зависимость намагничивания от напряженности поля и температуры. Гистерезис. Точка Кюри.

Тема 3.6. Уравнения Максвелла

Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Принцип относительности в электродинамике. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Материальные уравнения. Материальность электромагнитного поля. Принцип относительности в электродинамике. Электромагнитные волны.

Р А З Д Е Л 4. Механические и электромагнитные колебания и волны

Тема 4.1. Свободные и вынужденные колебания

Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Уравнения движения точки под действием упругой силы. Энергия собственных незатухающих колебаний. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение движения. Декремент затухания. Вынужденные колебания. Резонанс. Учет силы трения. Амплитудные резонансные кривые. Явление резонанса в природе. Электрические колебания. Колебательный контур. Дифференциальное уравнение собственных электромагнитных колебаний в контуре. Затухающие электрические колебания. Добротность контура. Вынужденные электрические колебания в последовательном контуре. Резонанс токов и напряжений.

Тема 4.2. Сложение гармонических колебаний

Сложение двух одинаково направленных гармонических колебаний с близкими частотами (биения) и взаимно перпендикулярных колебаний. Математический и физический маятники. Фигуры Лиссажу.

Тема 4.3. Волны. Уравнение волны

Поперечные и продольные волны. Уравнение плоской бегущей волны. Сложение волн. Явление интерференции. Отражение волн от различных сред. Уравнение стоячей волны. Звуковые и ультразвуковые волны, скорость распространения звуковой волны.

Эффект Доплера. Дифференциальные уравнения электромагнитной волны.

Тема 4.4. Энергия волны. Перенос энергии волной

Основные свойства электромагнитных волн. Скорость их распространения в вакууме и в среде. Энергия, импульс давление электромагнитного поля. Опыты Герца. Перенос энергии волной.

Р А З Д Е Л 5. Волновая и квантовая оптика

Тема 5.1. Интерференция и дифракция света

Принцип суперпозиции волн. Когерентность и монохроматичность световых волн. Расчет интерференционных картин от двух источников. Способы получения интерференционных картин от двух источников: зеркала и бипризмы Френеля, щели Юнга. Интерференция в тонких пленках. Просветление оптики. Интерферометры и их использование. Дифракция и условия ее наблюдения. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на отверстиях и экранах. Дифракция Фраунгофера от щели. Дифракционная решетка и ее применение. Дифракция рентгеновских лучей. Понятие о голографии.

Тема 5.2. Поляризация и дисперсия света

Естественный и поляризованный свет. Анализ поляризованного света. Поляризация при отражении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Поляризационные призмы. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации и ее применение. Дисперсия света. Способы наблюдения дисперсии света. Сплошные и линейчатые спектры. Спектральный анализ. Спектральные приборы. Ультрафиолетовая и инфракрасная части спектра. Электронная теория дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсия. Поглощение и рассеяние света веществом.

Тема 5.3. Тепловое излучение. Фотоэффект

Свет как электромагнитная волна. Тепловое излучение. Опытные законы теплового излучения. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения вина. Закон Релея-Джинса. Тепловое излучение и формула планка. Постоянная планка. Введение понятия квантования энергии Эйнштейна. Определение постоянной Планка. Фотоэлектрические явления. Фотоэффект. Внешний фотоэффект. Три основных закономерности внешнего фотоэффекта. Квантовый выход электронной эмиссии. Особенности внешнего фотоэффекта в полупроводниках. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Внутренний фотоэффект (фотопроводимость).

Тема 5.4. Эффект Комптона. Световое давление

Эффект Комптона. Масса и импульс фотона. Световое давление. Излучение электромагнитных волн ускоренно движущимся зарядом. Излучение колеблющегося заряда и диполя. Излучение циркулирующего заряда. Излучение Вавилова-Черенкова. Эффект Доплера в оптике.

Р А З Д Е Л 6. Квантовая физика, физика атома

Тема 6.1. Спектр атома водорода. Правило отбора

Строение атома. Спектральные закономерности излучения атомов. Экспериментальное обоснование существования дискретных энергетических уровней атома. Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Опыт Франка и Герца.

Тема 6.2. Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга

Корпускулярно-волновой дуализм. Двойственная корпускулярно-волновая природа вещества. Волны де-Бройля. Дифракция электронов и ее применение. Волновые свойства нейтронов, атомов, молекул. Нейтронография. Принцип неопределенности. Границы применимости понятий классической физики к микрообъектам.

Тема 6.3. Уравнение Шредингера (общие свойства)

Состояние частицы в квантовой теории. Уравнение Шредингера. Частица в

прямоугольной яме. Квантовый гармонический осциллятор. Потенциальные барьеры.

Тема 6.4. Уравнение Шредингера (конкретные ситуации)

Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Прохождение частиц через потенциальный барьер. Частица в одномерной потенциальной яме.

Р А З Д Е Л 7. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц

Тема 7.1. Ядро. Элементарные частицы

Физические свойства атомных ядер. Характеристики и структура ядра. Массовое и зарядовое числа. Изотопы. Составные части атомного ядра. Нуклоны, их взаимное превращение. Взаимодействие нуклонов, особенности ядерных сил. Дефект масс, энергия связи и устойчивость ядер. Энергия связи на один нуклон как функция массового числа. Радиоактивные излучения. Закон радиоактивного распада. Характеристики радиоактивности. Период полураспада. Активность. Экспериментальные методы регистрации частиц. Закономерности альфа- и бета-распада. Нейтрино. Возбужденные состояния ядра. Гамма-лучи, их взаимодействие с веществом. Законы сохранения в микромире.

Тема 7.2. Ядерные реакции

Реакция деления ядра. Уравнения реакций. Искусственное получение изотопов. Цепная реакция деления. Понятие о ядерной энергетике. Термоядерные реакции. Энергия Солнца и звезд.

Тема 7.3. Законы сохранения в ядерных реакциях

Закон сохранения электрического заряда. Закон сохранения числа нуклонов. Закон сохранения энергии. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента количества движения.

Тема 7.4. Фундаментальные взаимодействия

Понятие элементарного в физике микромира. Элементарные частицы, их классификация по видам взаимодействия. Взаимопривращаемость элементарных частиц.

7.2. Распределение разделов дисциплины по видам занятий

№ п.п.	Темы дисциплины	Трудоемкость	Лекции	ЛР	ПЗ	СЗ	СРС
1	Кинематика поступательного и вращательного движения	9,5	0,5		0,5		8,5
2	Динамика поступательного движения	9,5	0,5		0,5		8,5
3	Динамика вращательного движения	9,5	0,5		0,5		8,5
4	Работа и энергия	9,5	0,5		0,5		8,5
5	Законы сохранения в механике	9,5	0,5		0,5		8,5
6	Элементы специальной теории относительности	9,5	0,5		0,5		8,5
7	Распределение Максвелла и Больцмана	9,5	0,5		0,5		8,5
8	Средняя энергия молекул	9,5	0,5		0,5		8,5
9	Второе начало термодинамики. Энтропия. Циклы	9,5	0,5		0,5		8,5
10	Первое начало термодинамики. Работа при изопроцессах	9,5	0,5		0,5		8,5

11	Электростатическое поле в вакууме	9,5	0,5		0,5		8,5
12	Законы постоянного тока	9,5	0,5		0,5		8,5
13	Магнитостатистика	9,5	0,5		0,5		8,5
14	Явление электромагнитной индукции	9,5	0,5		0,5		8,5
15	Электрические и магнитные свойства вещества	9,5	0,5		0,5		8,5
16	Уравнения Максвелла	9,5	0,5		0,5		8,5
17	Свободные и вынужденные колебания	9,5	0,5		0,5		8,5
18	Сложение гармонических колебаний	9,5	0,5		0,5		8,5
19	Волны. Уравнения волны	9,5	0,5		0,5		8,5
20	Энергия волны. Перенос энергии волной	9,5	0,5		0,5		8,5
21	Интерференция и дифракция света	9,5	0,5		0,5		8,5
22	Поляризация и дисперсия света	9,5	0,5		0,5		8,5
23	Тепловое излучение. Фотоэффект	9,5	0,5		0,5		8,5
24	Эффект Комптона. Световое давление	9,5	0,5		0,5		8,5
25	Спектр атома водорода. Правило отбора	9,5	0,5		0,5		8,5
26	Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга	9,5	0,5		0,5		8,5
27	Уравнение Шредингера (общие свойства)	9,5	0,5		0,5		8,5
28	Уравнение Шредингера (конкретные ситуации)	9,5	0,5		0,5		8,5
29	Ядро. Элементарные частицы	9,5	0,5		0,5		8,5
30	Ядерные реакции	9,5	0,5		0,5		8,5
31	Законы сохранения в ядерных реакциях	9,5	0,5		0,5		8,5
32	Фундаментальные взаимодействия	20,5	0,5		0,5		19,5
	Контроль	9					9
Итого:		324	16		16		292

8. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Учебным планом не предусмотрены.

9. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине.
Рекомендуемые темы для проведения практических занятий:

1. Кинематика поступательного и вращательного движения
2. Динамика поступательного движения
3. Динамика вращательного движения
4. Работа и энергия
5. Законы сохранения в механике
6. Элементы специальной теории относительности
7. Распределение Максвелла и Больцмана
8. Средняя энергия молекул
9. Второе начало термодинамики. Энтропия. Циклы
10. Первое начало термодинамики. Работа при изопроцессах
11. Электростатическое поле в вакууме
12. Законы постоянного тока
13. Магнитостатистика
14. Явление электромагнитной индукции
15. Электрические и магнитные свойства вещества
16. Уравнения Максвелла
17. Свободные и вынужденные колебания
18. Сложение гармонических колебаний
19. Волны. Уравнения волны
20. Энергия волны. Перенос энергии волной
21. Интерференция и дифракция света
22. Поляризация и дисперсия света
23. Тепловое излучение. Фотоэффект
24. Эффект Комптона. Световое давление
25. Спектр атома водорода. Правило отбора
26. Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга
27. Уравнение Шредингера (общие свойства)
28. Уравнение Шредингера (конкретные ситуации)
29. Ядро. Элементарные частицы
30. Ядерные реакции
31. Законы сохранения в ядерных реакциях
32. Фундаментальные взаимодействия

10. СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом не предусмотрены.

11. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

11.1. ОБЩИЙ ПЕРЕЧЕНЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Рекомендуется следующие виды самостоятельной работы:

- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- задания для самостоятельной работы;
- заучивание терминологии;
- работа над тестами;
- написание контрольной работы.

№ п.п.	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Формы контроля	Объем, час.
1	Кинематика поступательного и вращательного движения	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	4,5
2	Динамика поступательного движения	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	4,5
3	Динамика вращательного движения	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	4,5
4	Работа и энергия	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	4,5
5	Законы сохранения в механике	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	3,5
6	Элементы специальной теории относительности	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	3,5
7	Распределение Максвелла и Больцмана	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	3,5
8	Средняя энергия молекул	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	3,5
9	Второе начало термодинамики. Энтропия. Циклы	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	3,5
10	Первое начало термодинамики. Работа при изопроцессах	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	3,5

11	Электростатическое поле в вакууме	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	3,5
12	Законы постоянного тока	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	3,5
13	Магнитостатистика	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	3,5
14	Явление электромагнитной индукции	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	3,5
15	Электрические и магнитные свойства вещества	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	3,5
16	Уравнения Максвелла	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	3,5
17	Свободные и вынужденные колебания	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	4,5
18	Сложение гармонических колебаний	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	4,5
19	Волны. Уравнения волны	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	4,5
20	Энергия волны. Перенос энергии волной	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	4,5
21	Интерференция и дифракция света	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами,	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	4,5

		выполнение заданий для самостоятельной работы		
22	Поляризация и дисперсия света	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	4,5
23	Тепловое излучение. Фотоэффект	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	4,5
24	Эффект Комптона. Световое давление	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	4,5
25	Спектр атома водорода. Правило отбора	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	4,5
26	Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	4,5
27	Уравнение Шредингера (общие свойства)	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	4,5
28	Уравнение Шредингера (конкретные ситуации)	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	4,5
29	Ядро. Элементарные частицы	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	4,5
30	Ядерные реакции	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	4,5
31	Законы сохранения в ядерных реакциях	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	4,5
32	Фундаментальные	Написание рефератов,	Устный опрос, проверка	4,5

	взаимодействия	заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	тестов, проверка рефератов	
--	----------------	---	-------------------------------	--

11.2. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Учебным планом не предусмотрен.

11.3. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Вариант 1

1. Первую половину пути автомобиль двигался со скоростью $V_1=90$ км/ч, а вторую — со скоростью $V_2=60$ км/ч. Найти среднюю скорость автомобиля на всем пути.
2. При движении вдоль прямой координата точки изменилась за 5 с от значения 10 м до значения -10 м. Найдите модуль скорости и направление движения точки.
3. Брошенное вертикально вверх тело побывало на высоте 25 м дважды с интервалом времени 4 с. Определите модуль начальной скорости тела, а также модули и направления скорости тела на высоте 25 м.
4. Скорость течения реки 1,5 м/с. Каков модуль скорости катера относительно воды, если катер движется перпендикулярно к берегу со скоростью 2 м/с относительно него?

Вариант 2

1. Человек на моторной лодке плывет вверх по реке и роняет под мостом в воду спасательный круг. Через время t он обнаруживает это и, повернув назад, догоняет круг на расстоянии L от моста. Какова скорость течения реки, если скорость лодки относительно реки была постоянной?
2. Санки, скатывающиеся с горы, в первые 3 с проходят 2 м, а в последующие 3 с — 4 м. Считая движение равноускоренным, определите модуль ускорения и модуль начальной скорости санок.
3. Камень брошен горизонтально. Через 3 с его скорость оказалась направленной под углом 45° к горизонту. Найдите модули начальной скорости и скорости тела спустя 3 с.
4. Поезд движется по закруглению радиусом 200 м со скоростью 36 км/ч. Найдите модуль нормального ускорения.

Вариант 3

1. Тело брошенное вертикально вверх, дважды проходит через точку на высоте h . Промежуток времени между этими прохожденьями равен Δt . Найти начальную скорость V_0 и Δt_0 от начала движения тела до возвращения в начальное положение
2. Тело, движущееся равноускоренно с начальной скоростью 1 м/с, приобретает, пройдя некоторое расстояние, скорость 7 м/с. Какова была скорость тела на середине этого расстояния?
3. Снаряд вылетает из орудия под углом 45° к горизонту. Чему равняется дальность полета снаряда, если радиус кривизны траектории в точке максимального подъема равен 15 км?
5. Два автобуса движутся в одном направлении. Модули их скоростей соответственно равны 90 и 60 км/ч. Чему равна скорость первого автобуса относительно второго и второго относительно первого?

Вариант 4

1. Тело движется равномерно вдоль оси X противоположно ее положительному направлению. Модуль скорости равен 50 км/ч. Начальная координата равна 20 м. Найдите положение тела через 4 с. Чему равен путь, пройденный телом?
2. По прямой начинает двигаться точка с постоянным ускорением. Спустя время t_1 после начала ее движения направление ускорения точки изменяется на противоположное, оставаясь неизменным по модулю. Определите, через какое время t_2 после начала движения точка вернется в исходное положение.

3. Тело брошено под углом 60° к горизонту с начальной скоростью 21 м/с . На какой высоте вектор скорости будет составлять с горизонтом угол 35° .

4. Какую скорость относительно воды должен сообщить мотор катеру, чтобы при скорости движения реки, равной 2 м/с , катер двигался перпендикулярно к берегу со скоростью $3,5$ относительно берега?

Вариант 5

1. Расстояние между станциями $S=3 \text{ км}$ поезд метро проходит со средней скоростью $V_{\text{ср}}=54 \text{ км/ч}$. При этом на разгон он затрачивает время $t_1=20 \text{ с}$, затем идет равномерно некоторое время t_2 ; к на замедление до полной остановки тратит время $t_3=10 \text{ с}$. Построить график движения поезда и определить наибольшую скорость V_{max} поезда.

2. С какой высоты упало тело, если в последнюю секунду падения оно прошло путь, равный 75 м ?

3. Из шланга, лежащего на земле, бьет под углом 30° к горизонту вода с начальной скоростью 10 м/с . Площадь сечения отверстия шланга равна 2 см^2 . Определить массу струи, находящейся в воздухе. Плотность воды 1000 кг/м^3 .

4. Эскалатор метро опускает идущего по нему человека за 1 мин . Если человек будет идти вдвое быстрее, то он спустится за 45 с . Сколько времени будет спускаться человек, стоящий на эскалаторе?

Вариант 6

1. Тело движется равномерно в положительном направлении оси X . Модуль скорости равен $28,8 \text{ км/ч}$. Найдите положение тела 5 с после начала движения, если начальная координата тела равна -40 м . Чему равен путь, пройденный телом?

2. Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью 30 м/с . Через какой промежуток времени оно будет на высоте 25 м ?

3. Определить время, в течение которого точка, лежащая на ободе шкива радиусом 20 см , приобретет ускорение 75 см/с^2 . Шкив начинает вращаться с угловым ускорением 3 рад./с^2

4. Теплоход от Нижнего Новгорода до Астрахани плывет 5 суток, а обратно 1 сутки. Сколько времени от Нижнего Новгорода до Астрахани плывет плот?

ВАРИАНТ 7

1. Два заряженных шарика массой $0,5 \text{ г}$, подвешенные на шелковых нитях длиной 1 м в вакууме, отталкиваясь друг от друга, разошлись на 9 см . Заряды шариков равны. Найти величину заряда каждого шарика.

2. В трех вершинах квадрата со стороной 40 см находятся одинаковые положительные заряды по 5 нКл каждый. Найти напряженность поля в четвертой вершине.

3. Электрон влетает в плоский воздушный конденсатор параллельно его пластинам со скоростью $6 \cdot 10^7 \text{ м/с}$. Расстояние между пластинами 1 см , разность потенциалов 600 В . Найти отклонение электрона, вызванное полем конденсатора, если длина его пластины 5 см .

4. По обмотке очень короткой катушки радиусом 16 см течет ток силой 5 А . Сколько витков проволоки намотано на катушку, если напряженность магнитного поля в ее центре равна 800 А/м ?

ВАРИАНТ 8

1. Два маленьких, одинаковых по размеру заряженных шарика, находятся на расстоянии $0,2 \text{ м}$, притягиваются с силой $F=4 \text{ мН}$. После того, как шарики приведены в соприкосновение, а за тем разведены на прежнее расстояние, они стали отталкиваться с силой $F=2,25 \text{ мН}$. Определить первоначальные заряды шариков.

2. По тонкому проводу, изогнутому в виде прямоугольника, течет ток с силой 60 А . Длины сторон прямоугольника равны 30 см и 40 см . Определить индукцию B в точке пересечения диагоналей.

3. Вычислить радиус дуги окружности, которую описывает протон в магнитном поле с индукцией $B=15 \text{ мТл}$, если скорость протона 2 Мм/с .

4. По обмотке соленоида индуктивностью $0,2 \text{ Гн}$ течет ток с силой 10 А . Определить энергию магнитного поля соленоида.

ВАРИАНТ 9

1. Два точечных электрических заряда $q_1=1$ нКл, $q_2=-2$ нКл находятся в воздухе на расстоянии 10 см друг от друга. Определить напряженность E и потенциал ϕ поля, создаваемого этими зарядами в точке A , удаленной от первого заряда на расстояние 9 см, от второго на расстояние 7 см.
2. Определить электрическую емкость плоского конденсатора с двумя слоями диэлектриков: фарфора толщиной 2 мм и эбонита толщиной 1,5 мм, если площадь плоскости равна 100 см^2 .
3. При скорости изменения силы тока АГД1 в соленоиде, равной 50 Ас, на его концах возникает ЭДС самоиндукции $E^{\wedge} 0,08\text{В}$. Определить индуктивность L соленоида.
4. По двум параллельным проводам длиной 1 м каждый текут токи одинаковой силы. Расстояние между проводами равно 1 см. Токи взаимодействуют с силой 1 мА. Найти сил > тока в проводах.

ВАРИАНТ 10

1. Три одинаковых маленьких шарика массой 0.12 г подвешены в одной точке на нитях длиной 20 см. Какие заряды следует сообщить шарикам, чтобы каждая нить составляла с вертикалью угол 30° .
2. Определить среднюю скорость направленного движения электронов в металлическом проводнике сечением 0.5 см^2 , по которому течет ток силой 12 А, если в каждом кубическом см проводника содержится $5 \cdot 10^{21}$ свободных электронов.
3. Электрон движется в магнитном поле с индукцией 0.02 Тл по окружности радиусом 1 см. Определить кинетическую энергию электрона.
4. Катушка индуктивностью 1 мГн и воздушный конденсатор, состоящий из двух круглых пластин диаметром 20 см каждая, соединены параллельно. Расстояние между пластинами равно 1 см. Определит период колебаний.

ВАРИАНТ 11

1. Какова напряженность поля прямой бесконечной нити, равномерно заряженной с линейной плотностью $\tau=2$ нКл/см в точке O , удаленной от нити на расстояние 10 см.
2. Сила тока в проводнике равномерно нарастает от 0 до 3 А в течение времени $t=10$ с. Определить заряд, прошедший в проводнике.
3. Два параллельных бесконечно длинных провода, по которым текут в одном направлении токи силой 60 А, расположены на расстоянии 10 см друг от друга. Определить магнитную индукцию B в точке отстоящей от одного проводника на расстоянии 5 см, от другого 12 см.
4. Магнитный поток $\Phi=40$ мВт пронизывает замкнутый контур. Определить среднее значение ЭДС индукции, возникающей в контуре, если магнитный поток изменится за время $\Delta t=2$ мс.

ВАРИАНТ 12

1. Тонкий стержень длиной 20 см равномерно заряжен с линейной плотностью $\tau=1$ нКл/см. Определить напряженность поля созданного стержнем в точке A на продолжении его оси на расстоянии 10 см от ближнего конца, и силу взаимодействия стержня и заряда 10^{-8} Кл, если его поместить в точку A .
2. Два элемента ($E=1,2\text{В}$, $r=0,3$ Ом; $E_1=0,9\text{В}$, $r_1=0,3$ Ом) соединены одноименными полюсами. Сопротивление R соединительных проводов равно 0,2 Ом. Определить силл тока в цепи.
3. По витку радиусом $r=5$ см течет ток силой 10 А. Определить магнитный момент p_m круглого тока.
4. Протон, прошедший ускоряющую разность потенциалов $U=600$ В, влетел в однородное магнитное поле с индукцией $B = 0.3$ Тл и начал двигаться по окружности. Вычислить ее радиус.

12. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств включают:

12.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП (дисциплины)

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);
- способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике (ПК-1);
- способностью обрабатывать результаты экспериментов (ПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

ОПК-1	Знать: методики поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;	Уметь: применять методики поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Владеть: методиками поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ОПК-2	Знать: соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Уметь: применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Владеть: способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ПК-1	Знать: методики экспериментальных исследований	Уметь: применять методики экспериментальных исследований	Владеть: методиками экспериментальных исследований
ПК-2	Знать: методы обработки результатов экспериментов	Уметь: обрабатывать результаты экспериментов	Владеть: способностью обрабатывать результаты экспериментов

ТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ ДЕ	Наименование дидактической единицы	№ п. п.	Тема	Формируемые компетенции
1	Механика	1	Кинематика поступательного и вращательного движения точки	ОПК-1,2; ПК-1,2
		2	Динамика поступательного движения	
		3	Динамика вращательного движения	
		4	Работа и энергия	
		5	Законы сохранения в механике	
		6	Элементы специальной теории относительности	
2	Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика	7	Распределение Максвелла и Больцмана	ОПК-1,2; ПК-1,2
		8	Средняя энергия молекул	
		9	Второе начало термодинамики. Энтропия. Циклы	
		10	Первое начало термодинамики. Работа при изопроцессах	
3	Электричество и магнетизм	11	Электростатическое поле в вакууме	ОПК-1,2; ПК-1,2
		12	Законы постоянного тока	
		13	Магнитостатистика	
		14	Явление электромагнитной статистики	
		15	Электрические и магнитные свойства вещества	
		16	Уравнения Максвелла	
4	Механические и электромагнитные колебания и волны	17	Свободные и вынужденные колебания	ОПК-1,2; ПК-1,2
		18	Сложение гармоничных колебаний	
		19	Волны. Уравнение волны	
		20	Энергия волны. Перенос энергии волной	
5	Волновая и квантовая оптика	21	Интерференция и дифракция света	ОПК-1,2; ПК-1,2
		22	Поляризация и дисперсия света	
		23	Тепловое излучение. Фотоэффект	
		24	Эффект Комптона. Световое давление	
6	Квантовая физика, физика атома	25	Спектр атома водорода. Правило отбора	ОПК-1,2; ПК-1,2
		26	Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга	
		27	Уравнение Шредингера (общие свойства)	
		28	Уравнения Шредингера (конкретные ситуации)	
7	Элементы ядерной	29	Ядро. Элементарные частицы	ОПК-1,2; ПК-1,2

	физики и физики элементарных частиц	30	Ядерные реакции	
		31	Законы сохранения в ядерных реакциях	
		32	Фундаментальные взаимодействия	

12.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания

№ пп	Компетенция	Виды оценочных средств используемых для оценки компетенций по дисциплине	
		Вопросы и задания для экзамена	Тестирование
1	ОК-5	+ (все вопросы)	+
2	ПК-3	+ (все вопросы)	+

12.2.1. Вопросы и заданий к экзамену

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ пп	Оценка	Шкала
1	Отлично	Студент должен: - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения; - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
2	Хорошо	Студент должен: - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
3	Удовлетворительно	Студент должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;

		- уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
4	Неудовлетворительно	Студент демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Незачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

12.2.2. Тестирования

№ пп	Оценка	Шкала
1	Отлично	Количество верных ответов в интервале: 71-100%
2	Хорошо	Количество верных ответов в интервале: 56-70%
3	Удовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 41-55%
4	Неудовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 0-40%
5	Зачтено	Количество верных ответов в интервале: 41-100%
6	Незачтено	Количество верных ответов в интервале: 0-40%

12.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

12.3.1. Вопросы и задания для экзамена

1. Основные понятия кинематики (системы отсчета, траектория, путь, перемещение точки, скорость, ускорение).
2. Кинематика материальной точки. Кинематические уравнения (с выводом).
3. Сила, масса, импульс тела, импульс силы. Законы динамики (Ньютона).
4. Виды сил. Сила трения и сила упругости.
5. Работа и энергия. Энергия потенциальная и кинетическая. Закон сохранения механической энергии.
6. Закон сохранения импульса. Законы сохранения при механическом ударе. Упругий и неупругий удар.
7. Движение тел переменной массы. Реактивное движение.
8. Кинематика вращения твердого тела. Угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение. Кинематические уравнения.
9. Динамика вращательного движения. Момент инерции, момент силы, момент импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения.
10. Молекулярно-кинетическая теория газов. Основное уравнение МКТ (с выводом).
11. Уравнение состояния идеального газа. Его применение к различным изопроцессам. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
12. Барометрическая формула и распределение Больцмана.
13. Равномерное распределение энергии по степеням свободы молекул. Энергия

молекул идеального газа.

14. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Работа газа в этом процессе.
 15. Способы передачи теплоты. Первое начало термодинамики и его применение к различным изопроцессам. Теплоемкость газов. Уравнение Р. Майера.
 16. Скорость молекул газа. Распределение Максвелла.
 17. Принцип действия тепловой и холодильной машины. Коэффициент полезного действия машины Карно.
 18. Явление переноса в газах: диффузия, теплопроводность и внутреннее трение.
 19. Электрический заряд. Взаимодействие точечных зарядов.
 20. Закон Кулона.
 21. Напряженность электрического поля. Силовые линии.
 22. Теорема Остроградского-Гаусса.
 23. Напряженность электрического поля равномерно заряженной линии.
 24. Напряженность электрического поля равномерно заряженной плоскости.
 25. Напряженность электрического поля равномерно заряженного шара.
 26. Напряженность электрического поля равномерно заряженной сферы.
 27. Потенциал, разность потенциалов электрического поля равномерно заряженной линии.
 28. Потенциал, разность потенциалов электрического поля равномерно заряженной плоскости.
 29. Потенциал, разность потенциалов электрического поля равномерно заряженного шара.
 30. Потенциал, разность потенциалов электрического поля равномерно заряженной сферы.
 31. Электрическое поле в проводниках, полярных и неполярных диэлектриках.
 32. Емкость. Конденсаторы.
 33. Энергия и плотность энергии заряда конденсатора.
 34. Электрический ток. Условия, необходимые для существования тока.
 35. Сила и плотность электрического тока.
 36. Закон Ома.
 37. Сопротивление проводников. Удельное сопротивление, его зависимость от температуры. Сверхпроводимость.
 38. Электродвижущая сила. Роль источника ЭДС в электрической цепи.
 39. Работа и мощность электрического тока.
 40. Закон Джоуля-Ленца.
 41. Векторы индукции и напряженности магнитного поля.
 42. Закон Био-Савара-Лапласа.
 43. Магнитное поле прямого проводника с током.
 44. Магнитное поле витка с током.
 45. Действие магнитного поля на токи и заряды. Закон Ампера и сила Лоренца.
- Движение зарядов в магнитном поле.
46. Закон электромагнитной индукции.
 47. ЭДС индукции в проводнике, движущемся в магнитном поле.
 48. Явление самоиндукции.
 49. Индуктивность. Э.Д.С. самоиндукции.
 50. Ток самоиндукции при замыкании и размыкании электрической цепи.
 51. Явление взаимной индукции.
 52. Колебательное движение. Виды колебательного движения.
 53. Амплитуда, период, циклическая частота, фаза колебаний.
 54. Уравнение гармонических колебаний.
 55. Скорость и ускорение колеблющейся точки.
 56. Маятники. Свободные незатухающие и затухающие колебания математического маятника.
 57. Маятники. Свободные незатухающие и затухающие колебания пружинного

физического маятника.

58. Вынужденные колебания. Резонанс.
59. Волновой процесс. Продольные и поперечные волны.
60. Уравнение плоской волны.
61. Длина волны, волновое число, фазовая скорость.
62. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение.
63. Резонанс в последовательном колебательном контуре (резонанс напряжений).
64. Простейшие цепи переменного тока. Резонанс токов.
65. Мощность в цепи переменного тока.
66. Волна. Характеристики волны.
67. Уравнение бегущей волны (плоской и сферической). Волновое уравнение.
68. Фазовая и групповая скорости волны.
69. Стоячие волны.
70. Звуковые волны. Характеристики звука (высота, тембр, громкость).
71. Эффект Доплера для звуковых волн.
72. Электромагнитные волны. Вектор Умова – Пойнтинга
73. Световая волна. Интенсивность света.
74. Законы геометрической оптики. Принцип Ферма.
75. Тонкие линзы. Построение изображений в тонких линзах.
76. Интерференция световых волн.
77. Интерференция волн, создаваемых двухщелевой диафрагмой.
78. Временная когерентность.
79. Пространственная когерентность.
80. Наблюдение интерференции света с помощью зеркал Френеля и бипризмы

Френеля.

81. Интерференция света при отражении от тонкой плоскопараллельной пластинки.
82. Интерференция света при отражении от пластинки переменной толщины.
83. Кольца Ньютона.
84. Дифракция света. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера.
85. Принцип Гюйгенса – Френеля.
86. Зоны Френеля.
87. Векторная диаграмма зон Френеля.
88. Дифракция Френеля на круглом отверстии.
89. Дифракция Френеля на круглом диске.
90. Дифракция Фраунгофера на щели.
91. Дифракция Фраунгофера на одномерной решетке.
92. Дисперсия и разрешающая сила (способность) дифракционной решетки.
93. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа – Брэгга.
94. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
95. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
96. Поляризация света при двойном лучепреломлении.
97. Получение поляризованного света с помощью призмы Николя.
98. Искусственное двойное лучепреломление. Эффект Керра.
99. Вращение плоскости поляризации световой волны в оптически активных средах.

Эффект Фарадея.

100. Тепловое излучение и его характеристики.
101. Закон Кирхгофа.
102. Законы Стефана – Больцмана и смещения Вина.
103. Формулы Рэлея – Джинса и Планка.
104. Фотоэлектрический эффект. Основные эмпирические закономерности. Квантовая природа фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.
105. Двойственная природа рентгеновского излучения. Открытие ИКС лучей. Характеристические и сплошные рентгеновские спектры.
106. Коротковолновая граница сплошного рентгеновского спектра. Дифракция

рентгеновского излучения.

107. Опыт Боте. Эффект Комптона.

108. Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов, нейтронов, атомов и молекул.

109. Противоречивость корпускулярных и волновых представлений. Корпускулярно-волновой дуализм. Статистическая интерпретация волн де Бройля.

110. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Иллюстрации к соотношению неопределенностей. Проблема строения и стабильности атома.

111. Открытие электрона. Модель атома по Томсону.

112. Опыты Гейгера и Марсдена. Формула Резерфорда. Ядерная модель атома. Определение заряда и оценка радиуса ядра.

113. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Комбинационный принцип Ритца. Формула Бальмера. Строение атома по Бору.

114. Стационарные состояния атомов. Опыты Франка и Герца. Флуоресценция.

115. Соотношения неопределенностей Гейзенберга.

116. Уравнение Шредингера для стационарных и нестационарных состояний.

117. Квантовая частица в прямоугольной потенциальной яме. Роль граничных условий. Прямоугольный потенциальный барьер. Туннельный эффект.

118. Альфа распад. Электроны в металле. Термоэлектронная эмиссия. Фотоэффект.

119. Момент импульса в квантовой механике. Понятие спина.

120. Атом водорода по Шредингеру. Спектр энергии. Квантовые числа. Волновые функции. Распределение плотности вероятности. Лэмбовский сдвиг.

121. Спин-орбитальное взаимодействие. Векторная модель многоэлектронного атома. Типы связи. Спектральные обозначения.

122. Принцип Паули. Атом гелия.

123. Строение атомов и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Порядок заполнения электронных оболочек.

124. Радиоактивность. Законы радиоактивного распада. Альфа-распад. Бета-распад.

125. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях.

126. Ядерные реакции деления и их применения.

127. Термоядерные реакции и проблема управляемого термоядерного синтеза.

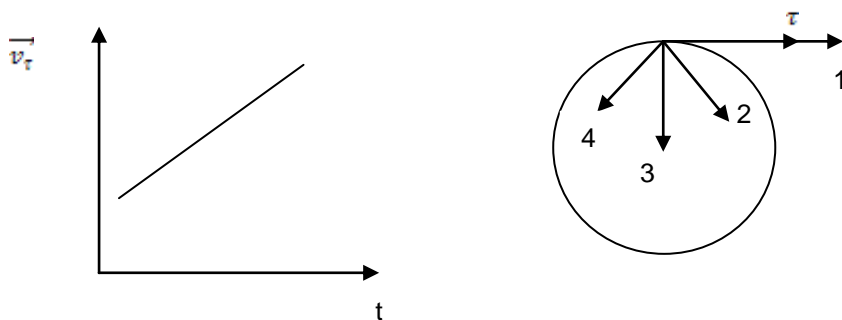
128. Фундаментальные взаимодействия и классы элементарных частиц. Фундаментальные фермионы и фундаментальные бозоны.

129. Частицы и античастицы. Предсказание и открытие позитрона.

130. Зарядовые мультиплеты и изотопический спин.

12.3.2. Банк тестовых заданий

Задание 1. Материальная точка M движется по окружности со скоростью \vec{v} . На рис. 1 показан график зависимости проекции скорости от времени (\vec{v}_τ - единичный вектор положительного направления, τ - проекция \vec{v} на это направление). При этом вектор полного ускорения на рис. 2 имеет направление:



А) 1

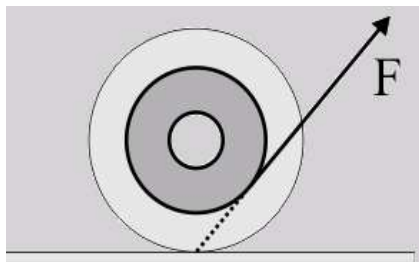
Б) 2

- В) 3
- Г) 4

Задание 2. Стенка движется со скоростью V . Навстречу ей со скоростью u движется шарик. С какой скоростью отскочит шарик в результате абсолютно упругого столкновения со стенкой:

- А) $2u + V$
- Б) $u + 2V$
- В) $2u + 2V$
- Г) $u + V$

Задание 3. Куда покатится катушка, если потянуть за нитку, как показано на рисунке ниже:



- А) Вправо
- Б) **Влево**
- В) Будет вращаться на месте
- Г) Возникнут колебания

Задание 4. При неупругом ударе полная механическая энергия системы:

- А) Уменьшается
- Б) Увеличивается
- В) Остается неизменной

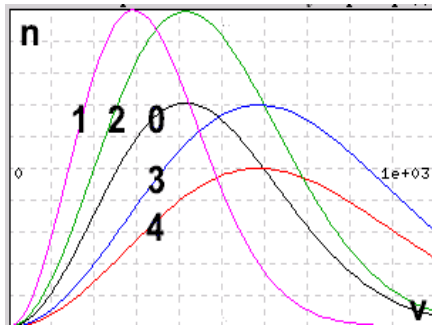
Задание 5. Какое тело скатится с горки быстрее: полая сфера или шар:

- А) Полая сфера
- Б) **Шар**
- В) Одинаково
- Г) Зависит от толщины стенки сферы

Задание 6. Какая из формул НЕ работает для ультрарелятивистской частицы (E - полная энергия частицы, p - импульс частицы, m - масса покоя):

- А) $E = mc^2 + mv^2/2$
- Б) $E^2 = (mc^2)^2 + (pc)^2$
- В) $E = mc^2/(1-v^2/c^2)^{1/2}$
- Г) $p = mv/(1-v^2/c^2)^{1/2}$

Задание 7. Кривая 0 соответствует распределению Максвелла молекул воздуха по модулю скорости при $T=300$ К. Какая из кривых соответствует распределению Максвелла этих же молекул при $T=600$ К?

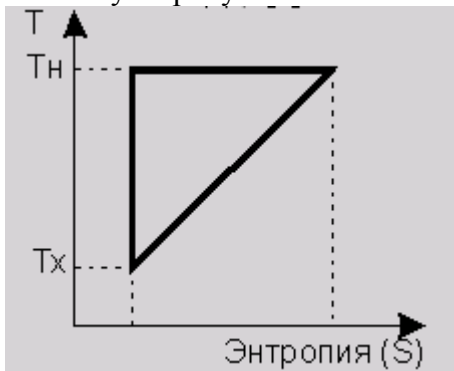


- А) Кривая 1 (фиолетовая)
- Б) Кривая 2 (зелёная)
- В) Кривая 3 (синяя)
- Г) **Кривая 4 (красная)**

Задание 8. Средняя кинетическая энергия молекулы газа при температуре T зависит от их структуры, что связано с возможностью различных видов движения атомов в молекуле. Средняя кинетическая энергия молекулы гелия (He) равна:

- А) $\frac{1}{2} kT$
- Б) $\frac{3}{2} kT$
- В) $\frac{5}{2} kT$
- Г) $\frac{7}{2} kT$

Задание 9. Каков КПД (эффективность) тепловой машины, работающей по циклу, изображённому на рисунке?



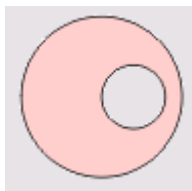
- А) $(T_n - T_x) / T_n$
- Б) $(T_n - T_x) / T_x$
- В) $(T_n - T_x) / 2T_n$
- Г) $(T_n - T_x) / 2T_x$

Задание 10. Теплоёмкость идеального одноатомного газа при постоянном давлении равна:

- А) $R/2$
- Б) R
- В) $3R/2$
- Г) **$5R/2$**

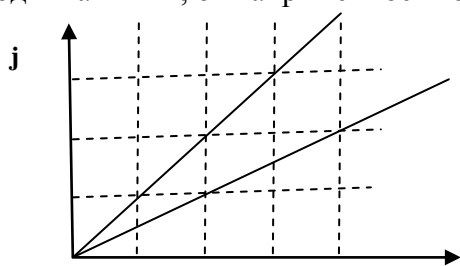
Задание 11. В шаре, равномерно заряженном электричеством, сделана сферическая

полость, центр которой смещён относительно центра шара. Как будет направлено поле внутри полости?



- А) Поле направлено радиально из центра шара
- Б) Поле направлено радиально из центра полости
- В) Поле в полости равно нулю
- Г) Поле в полости однородное и направлено вдоль прямой, соединяющей центры шара полости

Задание 12. На рисунке представлена зависимость плотности тока j , протекающего в проводниках 1 и 2, от напряженности электрического поля E .



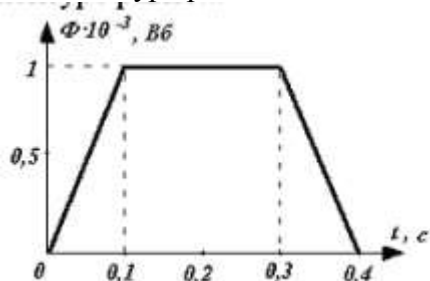
Отношение удельных проводимостей σ_1/σ_2 этих элементов равно:

- А) 1/4
- Б) 1/2
- В) 2
- Г) 4

Задание 13. Вдоль цилиндрического стержня течёт ток с постоянной плотностью. Как зависит индукция магнитного поля внутри стержня от расстояния до его оси r ?

- А) $B = \text{const}$
- Б) $B = 0$
- В) $B \sim r^2$
- Г) $B \sim r$

Задание 14. На рисунке представлена зависимость магнитного потока, пронизывающего некоторый контур, от времени. Максимальное значение ЭДС индукции в контуре равно:



- А) 10 В
- Б) 10^{-3} В
- В) $2,5 \cdot 10^{-3}$ В
- Г) 10^{-2} В

Задание 15. Диамагнетизм связан с:

- А) Наличием обменного взаимодействия между элементарными магнитными моментами атомов
- Б) Прецессией внутриатомных электронов в магнитном поле**
- В) Ориентацией магнитных моментов атомов по полю
- Г) Ориентацией магнитных моментов атомов против поля

Задание 16. Уравнение Максвелла, описывающее отсутствие в природе магнитных зарядов, имеет вид:

- А) $\int \mathbf{B}_n dS = 0$
- Б) $\int \mathbf{E}_n dS = 0$
- В) $\int \mathbf{B}_l dl = 0$
- Г) $\int \mathbf{E}_l dl = 0$

Задание 17. Как изменится период колебаний пружинного маятника, если массу груза увеличить в 2 раза.

- А) Увеличится в 2 раза
- Б) Увеличится в $\sqrt{2}$ раз**
- В) Уменьшится в $\sqrt{2}$ раз
- Г) Не изменится

Задание 18. Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми периодами. Результирующее колебание имеет максимальную амплитуду при разности фаз равной:

- А) π
- Б) $\pi/4$
- В) $\pi/2$
- Г) 0**

Задание 19. Какие из перечисленных бегущих волн являются поперечными?

1. Волна на воде в глубоком бассейне.
2. Волна на струне.
3. Световая волна в неограниченной изотропной однородной среде.
4. Звуковая волна в неограниченной изотропной однородной среде.
5. Электромагнитная волна в полой металлической трубе.

- А) 1,2,3;
- Б) 2,3;**
- В) 2,5;
- Г) 1,4;
- Д) 2,3,5.

Задание 20. Какое из утверждений ниже неправильное:

- А) Во всяком бегущем упругом возмущении полная энергия распределяется поровну между кинетической и потенциальной
- Б) Во всяком бегущем упругом возмущении плотность кинетической энергии в любой точке равна плотности потенциальной энергии
- В) В стоячей волне переноса энергии не происходит и плотность кинетической энергии не совпадает с плотностью потенциальной энергии.
- Г) В бегущей синусоидальной волне средняя потенциальная энергия равна средней кинетической энергии, а колебания плотности кинетической и потенциальной энергии сдвинуты по фазе на $\pi/2$.**

Задание 21. Каким образом сказывается на дифракционной картине увеличение числа щелей дифракционной решетки на единицу длины:

- А) дифракционная картина размывается
- Б) **дифракционная картина становится более яркой**
- В) число щелей не влияет на вид дифракционной картины

Задание 22. Чтобы деполяризовать частично монохроматический свет круговой поляризации его нужно:

- А) Пропустить через пластинку $\lambda/4$
- Б) **Пропустить через толстый двулучепреломляющий кристалл**
- В) Пропустить через поляризатор
- Г) Пропустить через матовую пластинку

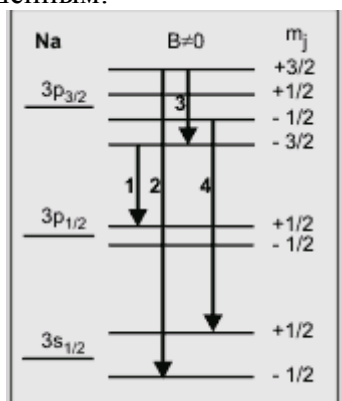
Задание 23. Фотоэффект состоит в:

- А) Упругом рассеянии фотонов свободными электронами
- Б) **Поглощении фотона атомом с испусканием электрона**
- В) Поглощении фотона атомным ядром
- Г) Поглощении фотонов свободными электронами

Задание 24. Эффект Комптона описывает рассеяние:

- А) **Фотонов на свободных электронах**
- Б) Электронов на атомах
- В) Фотонов на ядрах
- Г) Фотонов на электронах внутренних оболочек

Задание 25. Какой переход в зеемановском расщеплении дублета натрия является разрешённым:



- А) Переход 1
- Б) Переход 2
- В) Переход 3
- Г) **Переход 4**

Задание 26. Если частицы имеют одинаковую скорость, то наименьшей длиной волны де Бройля обладает:

- А) Протон
- Б) Электрон
- В) **α -частица**
- Г) Нейтрон

Задание 27. Уравнение Шредингера для стационарных состояний:

- А) Протон $i\hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t} = -\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 \Psi$
- Б) Электрон $-\frac{\hbar^2}{2m} \Delta \Psi + U\Psi = E_0 \Psi$

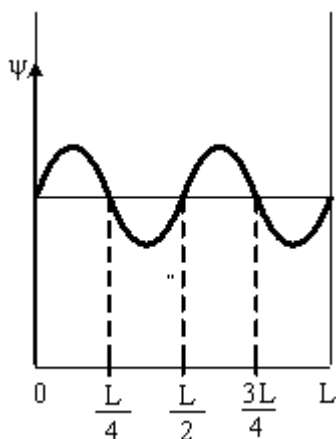
В) α -частица $\hat{E}\Psi = \hat{H}\Psi$

Г) $i\hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t} \Psi = \hat{H}\Psi$

Задание 28. Вероятность обнаружить электрон на участке (a,b) одномерного потенциального ящика с бесконечно высокими стенками вычисляется по формуле

$$W = \int_a^b \omega dx$$

, где ω – плотность вероятности, определяемая Ψ -функцией. Если Ψ -функция имеет вид, указанный на рисунке, то вероятность обнаружить электрон на участке $\frac{L}{8} < x < \frac{L}{2}$ равна:



- А) $\frac{3}{8}$
- Б) $\frac{1}{4}$
- В) $\frac{1}{2}$
- Г) $\frac{5}{8}$

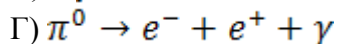
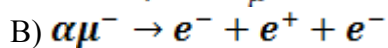
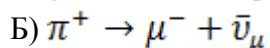
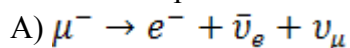
Задание 29. Какая из перечисленных ниже элементарных частиц является бозоном:

- А) Барион
- Б) Лептон
- В) Кварк
- Г) **Мезон**

Задание 30. α -частица столкнулась с ядром азота ${}^{14}_7\text{N}$. При этом образовалось ядро водорода и ядро:

- А) **кислорода с массовым числом 17**
- Б) азота с массовым числом 14
- В) кислорода с массовым числом 16
- Г) фтора с массовым числом 19

Задание 31. Какая из перечисленных ниже реакций распада невозможна по закону сохранения лептонного заряда:



Задание 32. В процессе электромагнитного взаимодействия принимают участие:

А) фотоны

Б) нейтроны

В) нейтрино

12.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Качество знаний характеризуется способностью обучающегося точно, структурированно и уместно воспроизводить информацию, полученную в процессе освоения дисциплины, в том виде, в котором она была изложена в учебном издании или преподавателем.

Умения, как правило, формируются на практических (семинарских) занятиях, а также при выполнении лабораторных работ. Задания, направленные на оценку умений, в значительной степени требуют от студента проявления стереотипности мышления, т.е. способности выполнить работу по образцам, с которыми он работал в процессе обучения. Преподаватель же оценивает своевременность и правильность выполнения задания.

Навыки - это умения, развитые и закрепленные осознанным самостоятельным трудом. Навыки формируются при самостоятельном выполнении студентом практико-ориентированных заданий, моделирующих решение им производственных и социокультурных задач в соответствующей области профессиональной деятельности, как правило, при выполнении домашних заданий, курсовых проектов (работ), научно-исследовательских работ, прохождении практик, при работе индивидуально или в составе группы на тренажерах, симуляторах, лабораторном оборудовании и т.д. При этом студент поставлен в условия, когда он вынужден самостоятельно (творчески) искать пути и средства для разрешения поставленных задач, самостоятельно планировать свою работу и анализировать ее результаты, принимать определенные решения в рамках своих полномочий, самостоятельно выбирать аргументацию и нести ответственность за проделанную работу, т.е. проявить владение навыками. Взаимодействие с преподавателем осуществляется периодически по завершению определенных этапов работы и проходит в виде консультаций. При оценке владения навыками преподавателем оценивается не только правильность решения выполненного задания, но и способность (готовность) студента решать подобные практико-ориентированные задания самостоятельно (в перспективе за стенами вуза) и, главным образом, способность студента обосновывать и аргументировать свои решения и предложения.

В таблице приведены процедуры оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Виды учебных занятий и контрольных мероприятий	Оцениваемые результаты обучения	Процедуры оценивания
Посещение студентом аудиторных занятий	ЗНАНИЕ теоретического материала по пройденным темам (модулям)	Проверка конспектов лекций, устный опрос на занятиях
Выполнение практических заданий	УМЕНИЯ и НАВЫКИ, соответствующие теме работы	Проверка отчёта, защита выполненной работы

Промежуточная аттестация	ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ и НАВЫКИ, соответствующие изученной дисциплине	Экзамен
--------------------------	---	---------

Устный опрос - это процедура, организованная как специальная беседа преподавателя с группой студентов (фронтальный опрос) или с отдельными студентами (индивидуальный опрос) с целью оценки результативности посещения студентами аудиторных занятий путем выяснения сформированности у них основных понятий и усвоения нового учебного материала, который был только что разобран на занятии.

Экзамен - процедура оценивания результатов обучения по учебным дисциплинам по окончании семестра, основанная на суммировании баллов, полученных студентом при текущем контроле освоения модулей (семестровая составляющая), а также баллов за качество выполнения экзаменационных заданий (экзаменационная составляющая, - характеризующая способность студента обобщать и систематизировать теоретические и практические знания по дисциплине и решать практико-ориентированные задачи). Полученная балльная оценка по дисциплине переводится в дифференцированную оценку. Экзамены проводятся в устной форме с письменной фиксацией ответов студентов.

Вид, место и количество реализуемых по дисциплине процедур оценивания определено в рабочей программе дисциплины и годовых рабочих учебных планах.

Описание показателей, критериев и шкал оценивания по всем видам учебных работ и контрольных мероприятий приведено в разделе 3 фонда оценочных средств по дисциплине.

Разработка оценочных средств и реализация процедур оценивания регламентируются локальными нормативными актами:

- Положение о формировании фонда оценочных средств (принято Ученым советом 28.08.2017 г., Протокол № 1, утверждено ректором Л.А. Косогоровой 28.08.2017 г.)
- Положение о рабочей программе дисциплины (РПД) (принято Ученым советом 28.08.2017 г., Протокол № 1, утверждено ректором Л.А. Косогоровой 28.08.2017 г.)
- Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов (принято Ученым советом 28.08.2017 г., Протокол № 1, утверждено ректором Л.А. Косогоровой 28.08.2017 г.)
- Положение о контактной работе преподавателя с обучающимися (принято Ученым советом 28.08.2017 г., Протокол № 1, утверждено ректором Л.А. Косогоровой 28.08.2017 г.)
- Положение о порядке проведения итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам магистратуры (принято Ученым советом 28.08.2017 г., Протокол № 1, утверждено ректором Л.А. Косогоровой 28.08.2017 г.)
- Инструкция по проведению тестирования (доступны в учебных кабинетах с компьютерной техникой и на сайте вуза).

13. РЕКОМЕНДУЕМОЕ ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

13.1. НОРМАТИВНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ

Основой нормативного сопровождения дисциплины являются: ФГОС ВО по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, основная профессиональная образовательная программа по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, учебный план, рабочая программы дисциплины, методические указания по освоению дисциплины, методические указания для аудиторных занятий.

13.2. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В состав учебно-методического комплекса дисциплины входят следующие материалы:

- аннотация дисциплины;
- рабочая программа дисциплины;
- методические указания по освоению дисциплины;
- методические указания для аудиторных занятий;
- глоссарий;
- банк тестовых заданий.

13.3. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Зюзин А.В. Физика. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Зюзин А.В., Московский С.Б., Туров В.Е.— Электрон. текстовые данные.— М.: Академический Проект, 2015.— 436 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36623>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Методические указания и контрольные задания по курсу Физика. Часть 1. Физические основы механики. Электричество. Электромагнетизм [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский технический университет связи и информатики, 2014.— 80 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61773>.— ЭБС «IPRbooks»

13.4. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Ветрова В.Т. Физика. Сборник задач [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ветрова В.Т.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2015.— 446 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48021>.— ЭБС «IPRbooks»

14. РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Рекомендуемая литература представлена в Электронной библиотеке по адресу: <http://www.iprbookshop.ru>

Ресурсы открытого доступа:

- Google Books (<https://books.google.ru>)
- КиберЛенинка (<https://cyberleninka.ru>)

15. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Физика» для студентов, обучающихся по направлению подготовки Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, осуществляется в виде лекционных и практических занятий, а так же самостоятельной работы. В ходе самостоятельной работы студенты должны изучить лекционные материалы и другие источники (учебники и учебно-методические пособия), подготовиться к ответам на контрольные вопросы и тестовые задания.

Дисциплина «Физика» включает 32 тем(ы).

Для проведения лекционных занятий предлагается следующая тематика, в соответствии с 7 разделами рабочей программы дисциплины:

1. Кинематика поступательного и вращательного движения
2. Динамика поступательного движения
3. Динамика вращательного движения
4. Работа и энергия

5. Законы сохранения в механике
6. Элементы специальной теории относительности
7. Распределение Максвелла и Больцмана
8. Средняя энергия молекул
9. Второе начало термодинамики. Энтропия. Циклы
10. Первое начало термодинамики. Работа при изопроцессах
11. Электростатическое поле в вакууме
12. Законы постоянного тока
13. Магнитостатистика
14. Явление электромагнитной индукции
15. Электрические и магнитные свойства вещества
16. Уравнения Максвелла
17. Свободные и вынужденные колебания
18. Сложение гармонических колебаний
19. Волны. Уравнения волны
20. Энергия волны. Перенос энергии волной
21. Интерференция и дифракция света
22. Поляризация и дисперсия света
23. Тепловое излучение. Фотоэффект
24. Эффект Комптона. Световое давление
25. Спектр атома водорода. Правило отбора
26. Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга
27. Уравнение Шредингера (общие свойства)
28. Уравнение Шредингера (конкретные ситуации)
29. Ядро. Элементарные частицы
30. Ядерные реакции
31. Законы сохранения в ядерных реакциях
32. Фундаментальные взаимодействия

Лекция – форма обучения студентов, при которой преподаватель последовательно излагает основной материал темы учебной дисциплины. Лекция – это важный источник информации по каждой учебной дисциплине. Она ориентирует студента в основных проблемах изучаемого курса, направляет самостоятельную работу над ним. Для лекций по каждому предмету должна быть отдельная тетрадь для лекций. Прежде всего, запишите имя, отчество и фамилию лектора, оставьте место для списка рекомендованной литературы, пособий, справочников.

Будьте внимательны, когда лектор объявляет тему лекции, объясняет Вам место, которое занимает новый предмет в Вашей подготовке и чему новому Вы сможете научиться. Опытный студент знает, что, как правило, на первой лекции преподаватель обосновывает свои требования, раскрывает особенности чтения курса и способы сдачи зачета или экзамена.

Отступите поля, которые понадобятся для различных пометок, замечаний и вопросов.

Запись содержания лекций очень индивидуальна, именно поэтому трудно пользоваться чужими конспектами.

Не стесняйтесь задавать вопросы преподавателю! Чем больше у Вас будет информации, тем свободнее и увереннее Вы будете себя чувствовать!

Базовые рекомендации:

- не старайтесь дословно конспектировать лекции, выделяйте основные положения, старайтесь понять логику лектора;

- точно записывайте определения, законы, понятия, формулы, теоремы и т.д.;

- передавайте излагаемый материал лектором своими словами;

- наиболее важные положения лекции выделяйте подчеркиванием;

- создайте свою систему сокращения слов;

- привыкайте просматривать, перечитывать перед новой лекцией предыдущую

информацию;

- дополняйте материал лекции информацией;
- задавайте вопросы лектору;
- обязательно вовремя пополняйте возникшие пробелы.

Правила тактичного поведения и эффективного слушания на лекциях:

- Слушать (и слышать) другого человека - это настоящее искусство, которое очень пригодится в будущей профессиональной деятельности.

- Если преподаватель «скучный», но Вы чувствуете, что он действительно владеет материалом, то скука - это уже Ваша личная проблема (стоит вообще спросить себя, а настоящий ли Вы студент, если Вам не интересна лекция специалиста?).

Существует очень полезный прием, позволяющий студенту оставаться в творческом напряжении даже на лекциях заведомо «неинтересных» преподавателях. Представьте, что перед Вами клиент, который что-то знает, но ему трудно это сказать (а в консультативной практике с такими ситуациями постоянно приходится сталкиваться). Очень многое здесь зависит от того, поможет ли слушающий говорящему лучше изложить свои мысли (или сообщить свои знания). Но как может помочь «скучному» преподавателю студент, да еще в большой аудитории, когда даже вопросы задавать неприлично?

Прием прост – постарайтесь всем своим видом показать, что Вам «все-таки интересно» и Вы «все-таки верите», что преподаватель вот-вот скажет что-то очень важное. И если в аудитории найдутся хотя бы несколько таких студентов, внимательно и уважительно слушающих преподавателя, то может произойти «маленькое чудо», когда преподаватель «вдруг» заговорит с увлечением, начнет рассуждать смело и с озорством (иногда преподаватели сами ищут в аудитории внимательные и заинтересованные лица и начинают читать свои лекции, частенько поглядывая на таких студентов, как бы «вдохновляясь» их доброжелательным вниманием). Если это кажется невероятным (типа того, что «чудес не бывает»), просто вспомните себя в подобных ситуациях, когда с приятным собеседником-слушателем Вы вдруг обнаруживаете, что говорите намного увереннее и даже интереснее для самого себя. Но «маленького чуда» может и не произойти, и тогда главное - не обижаться на преподавателя. Считайте, что Вам не удалось «заинтересовать» преподавателя своим вниманием (он просто не поверил в то, что Вам действительно интересно).

- Чтобы быть более «естественным» и чтобы преподаватель все-таки поверил в вашу заинтересованность его лекцией, можно использовать еще один прием. Постарайтесь молча к чему-то «придаться» в его высказываниях. И когда вы найдете слабое звено в рассуждениях преподавателя, попробуйте «про себя» поспорить с преподавателем или хотя бы послушайте, не станет ли сам преподаватель «опровергать себя» (иногда опытные преподаватели сначала подбрасывают провокационные идеи, а затем как бы сами с собой спорят). В любом случае, несогласие с преподавателем - это прекрасная основа для диалога (в данном случае - для «внутреннего диалога»), который уже после лекции, на семинаре может превратиться в диалог реальный. Естественно, не следует извращать данный прием и всем своим видом показывать преподавателю, что Вы его «презираете», что он «ничтожество» и т. п. Критика (особенно критика преподавателя) должна быть конструктивной и доброжелательной.

- Если Вы в чем-то не согласны (или не понимаете) с преподавателем, то совсем не обязательно тут же перебивать его и, тем более, высказывать свои представления, даже если они и кажутся Вам верными. Перебивание преподавателя на полуслове - это верный признак невоспитанности. А вопросы следует задавать либо после занятий (для этого их надо кратко записать, чтобы не забыть), либо выбрав момент, когда преподаватель сделал хотя бы небольшую паузу, и обязательно извинившись. Неужели не приятно самому почувствовать себя воспитанным человеком, да еще на глазах у целой аудитории?

Правила конспектирования на лекциях:

- Не следует пытаться записывать подряд все то, о чем говорит преподаватель. Даже если студент владеет стенографией, записывать все высказывания просто не имеет смысла: важно уловить главную мысль и основные факты.

- Желательно оставлять на страницах поля для своих заметок (и делать эти заметки

либо во время самой лекции, либо при подготовке к семинарам и экзаменам).

- Естественно, желательно использовать при конспектировании сокращения, которые каждый может «разработать» для себя самостоятельно (лишь бы самому легко было потом разобраться с этими сокращениями).

- Стараться поменьше использовать на лекциях диктофоны, поскольку потом трудно будет «декодировать» неразборчивый голос преподавателя, все равно потом придется переписывать лекцию (а с голоса очень трудно готовиться к ответственным экзаменам), наконец, диктофоны часто отвлекают преподавателя тем, что студент ничего не делает на лекции (за него, якобы «работает» техника) и обычно просто сидит, глядя на преподавателя немигающими глазами (взглядом немного скучающего «удава»), а преподаватель чувствует себя неуютно и вместо того, чтобы свободно размышлять над проблемой, читает лекцию намного хуже, чем он мог бы это сделать (и это не только наши личные впечатления: очень многие преподаватели рассказывают о подобных случаях).

Для проведения практических занятий предлагается следующая тематика, в соответствии с 7 разделами рабочей программы дисциплины:

1. Кинематика поступательного и вращательного движения
2. Динамика поступательного движения
3. Динамика вращательного движения
4. Работа и энергия
5. Законы сохранения в механике
6. Элементы специальной теории относительности
7. Распределение Максвелла и Больцмана
8. Средняя энергия молекул
9. Второе начало термодинамики. Энтропия. Циклы
10. Первое начало термодинамики. Работа при изопроцессах
11. Электростатическое поле в вакууме
12. Законы постоянного тока
13. Магнитостатистика
14. Явление электромагнитной индукции
15. Электрические и магнитные свойства вещества
16. Уравнения Максвелла
17. Свободные и вынужденные колебания
18. Сложение гармонических колебаний
19. Волны. Уравнения волны
20. Энергия волны. Перенос энергии волной
21. Интерференция и дифракция света
22. Поляризация и дисперсия света
23. Тепловое излучение. Фотоэффект
24. Эффект Комптона. Световое давление
25. Спектр атома водорода. Правило отбора
26. Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга
27. Уравнение Шредингера (общие свойства)
28. Уравнение Шредингера (конкретные ситуации)
29. Ядро. Элементарные частицы
30. Ядерные реакции
31. Законы сохранения в ядерных реакциях
32. Фундаментальные взаимодействия

Практическое занятие – это одна из форм учебной работы, которая ориентирована на закрепление изученного теоретического материала, его более глубокое усвоение и формирование умения применять теоретические знания в практических, прикладных целях.

Особое внимание на семинарских занятиях уделяется выработке учебных или профессиональных навыков. Такие навыки формируются в процессе выполнения конкретных заданий – упражнений, задач и т.п. – под руководством и контролем

преподавателя.

Готовясь к семинарскому занятию, тема которого всегда заранее известна, студент должен освежить в памяти теоретические сведения, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы, подобрать необходимую учебную и справочную литературу. Только это обеспечит высокую эффективность учебных занятий.

Отличительной особенностью семинарских занятий является активное участие самих студентов в объяснении вынесенных на рассмотрение проблем, вопросов; преподаватель, давая студентам возможность свободно высказаться по обсуждаемому вопросу, только помогает им правильно построить обсуждение. Такая учебная цель занятия требует, чтобы учащиеся были хорошо подготовлены к нему. В противном случае занятие не будет действенным и может превратиться в скучный обмен вопросами и ответами между преподавателем и студентами.

При подготовке к практическому занятию:

- проанализируйте тему занятия, подумайте о цели и основных проблемах, вынесенных на обсуждение;
- внимательно прочитайте материал, данный преподавателем по этой теме на лекции;
- изучите рекомендованную литературу, делая при этом конспекты прочитанного или выписки, которые понадобятся при обсуждении на занятии;
- постарайтесь сформулировать свое мнение по каждому вопросу и аргументирование его обосновать;
- запишите возникшие во время самостоятельной работы с учебниками и научной литературой вопросы, чтобы затем на практическом занятии получить на них ответы.

В процессе работы на практическом занятии:

- внимательно слушайте выступления других участников занятия, старайтесь соотнести, сопоставить их высказывания со своим мнением;
- активно участвуйте в обсуждении рассматриваемых вопросов, не бойтесь высказывать свое мнение, но старайтесь, чтобы оно было подкреплено убедительными доводами;
- если вы не согласны с чьим-то мнением, смело критикуйте его, но помните, что критика должна быть обоснованной и конструктивной, т.е. нести в себе какое-то конкретное предложение в качестве альтернативы;
- после семинарского занятия кратко сформулируйте окончательный правильный ответ на вопросы, которые были рассмотрены.

Практическое занятие помогает студентам глубоко овладеть предметом, способствует развитию у них умения самостоятельно работать с учебной литературой и первоисточниками, освоению ими методов научной работы и приобретению навыков научной аргументации, научного мышления. Преподавателю же работа студента на практическом занятии позволяет судить о том, насколько успешно и с каким желанием он осваивает материал курса.

16. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

16.1. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимы следующие программное обеспечение и информационные справочные системы:

1. Электронная библиотека «iprbookshop.ru».

16.2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

1. Слайд-проектор,
2. Экран,

3. Мультимедиа-проектор,
4. Телевизор.

Рабочую программу дисциплины разработал: Казаников А.М., к.физ.-мат.н.