

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Институт информационных технологий, машиностроения и автотранспорта

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИТМА

_____ Д.В. Стенин

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Физика

Направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов
Профиль 01 Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

Присваиваемая квалификация
"Бакалавр"

Формы обучения
очная, заочная

Кемерово 2021 г.



1622084732

Рабочую программу составил:
Доцент кафедры Физики Г.К. Кошкина

Рабочая программа обсуждена
на заседании кафедры физики

Протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой физики _____
подпись

Т.Л. Ким
ФИО

Согласовано учебно-методической комиссией
по направлению подготовки (специальности) 23.03.01 Технология транспортных процессов

Протокол № _____ от _____

Председатель учебно-методической комиссии по направлению
подготовки (специальности) 23.03.01 Технология транспортных
процессов

_____ Ю.Е. Воронов

подпись

ФИО



1622084732

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Физика", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:
универсальных компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Использует знание физических законов для решения поставленных задач.

Результаты обучения по дисциплине:

Знать: Основные законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электростатики и электромагнетизма, волновой и квантовой оптики, ядерной физики и физики элементарных частиц; физический смысл и математическое изображение основных физических законов.

Уметь: Самостоятельно анализировать физические явления, происходящие в природе и различных устройствах; самостоятельно работать со справочной литературой; выполнять необходимые расчеты и определять параметры процессов.

Владеть: Современными методами решения физических задач и измерения параметров различных процессов в технических устройствах и системах.

2 Место дисциплины "Физика" в структуре ОПОП бакалавриата

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика.

Дисциплина входит в Блок 1 Дисциплины (модули) ОПОП. Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в пункте 1.

В области Математики необходимо знать теорию пределов, дифференциальное и интегральное исчисления, решение однородных и неоднородных дифференциальных уравнений.

3 Объем дисциплины "Физика" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Физика" составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 1/Семестр 2			
Всего часов	180	144	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	32	6	
Лабораторные занятия	32	6	
Практические занятия	32	6	
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	84	122	
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет /4	
Курс 2/Семестр 3			
Всего часов	180	216	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			



1622084732

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Аудиторная работа			
Лекции	32	6	
Лабораторные занятия	32	6	
Практические занятия	32	6	
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	48	189	
Форма промежуточной аттестации	экзамен /36	экзамен /9	

4 Содержание дисциплины "Физика", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 1/ Семестр 2	180	144	
Раздел 1. Механика 1.1. Кинематика Классическая механика. Границы применимости классической механики. Материальная точка. Характеристики механического движения: система отсчета, путь, радиус-вектор, перемещение. Уравнения движения. Скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Угол, угловая скорость, угловое ускорение.	4	1	
1.2. Динамика 1.2.1. Динамика поступательного движения. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Понятие массы и силы. Второй и третий законы Ньютона. Центр масс системы. Основное уравнение динамики поступательного движения твердого тела. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы и связь его с однородностью пространства.	4		
1.2.2. Динамика вращательного движения. Момент силы относительно точки и оси. Момент импульса системы материальных точек и твердого тела относительно начала координат. Момент инерции твердого тела относительно оси. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса.	2	1	
1.2.3. Энергия и работа Механическая работа. Консервативные и диссипативные силы. Силы тяготения и упругости. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения твердого тела. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле и ее связь с силой, действующей на материальную точку. Законы изменения и сохранения энергии в механике. Применение законов сохранения импульса и энергии для расчета.	2		



1622084732

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика 2.1. Молекулярно-кинетическая теория газов. Основные положения и уравнения молекулярно-кинетической теории газов. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Распределение Максвелла. Скорости газовых молекул. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.	2	1	
2.2. Законы термодинамики Внутренняя энергия идеального газа. Работа расширения газа. Первое начало термодинамики. Процессы в газах. Применение первого начала термодинамики для процессов в газах. Адиабатный процесс. Теплоемкость газов. Обратимые и необратимые процессы.	2		
2.3. Круговой процесс. Тепловые и холодильные машины. Второе начало термодинамики. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Энтропия. Статистическое толкование второго начала термодинамики.	2		
Раздел 3. Электромагнитные явления 3.1. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Теорема Остроградского - Гаусса для электростатического поля в вакууме. Потенциал - энергетическая характеристика электрического поля. Связь потенциала с напряжённостью электрического поля. Эквипотенциальные поверхности.	4	1	
3.2. Постоянный электрический ток. Классическая теория проводимости металлов и её опытное обоснование. Закон Ома в дифференциальной форме. Разность потенциалов, сторонние электродвижущие силы, напряжение. Границы применимости закона Ома. Закон Джоуля - Ленца в дифференциальной форме. Работа и мощность тока. Правила Кирхгофа. Затруднения классической электронной теории проводимости металлов.	4		
3.3. Магнитное поле постоянного тока. 3.3.1. Индукция магнитного поля. Магнитный момент. Закон Био-Савара-Лапласа. Примеры расчёта магнитных полей. Движение заряженных частиц в постоянном магнитном поле. Сила Лоренца. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Контур с током в магнитном поле. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме.	2	1	
3.3.2. Явление электромагнитной индукции. Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.	2	1	
3.4. Основы теории Максвелла Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля в интегральной и дифференциальной формах. Относительный характер электрической и магнитной составляющих электромагнитного поля.	2		
Итого в 2 семестре:	32	6	
Курс 2/ Семестр 3	180	216	
Раздел 4. Физика колебаний и волн. 4.1. Колебания. Гармонические колебания. Механические и электромагнитные колебания и их характеристики. Способы изображения гармонических колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Явление резонанса.	6	1	



1622084732

4.2. Волны. Уравнение электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Вектор Умова - Пойтинга. Энергия электромагнитной волны. Методы получения когерентных волн оптического диапазона.	4		
4.3 Волновая оптика. 4.3.1. Интерференция. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. 4.3.2. Дифракция световых волн: дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракционная решетка. Дисперсия света.			
4.3.3. Поляризация световых волн. Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы. Законы Малюса и Брюстера. Двойное лучепреломление и его использование. Вращение плоскости поляризации. Искусственная анизотропия.	2	1	
Раздел 5. Квантовая оптика. 5.1. Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно черное тело. Законы излучения абсолютно черного тела. Противоречия классической физики. Квантовая гипотеза и формула Планка. 5.2. Энергия и импульс световых квантов. Фотоэффект и его законы. Формула Эйнштейна для фотоэффекта. 5.3. Эффект Комптона.	6	1	
Раздел 6. Элементы квантовой механики 6.1. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Экспериментальное подтверждение волновых свойств частиц. Фазовая и групповая скорости волн де Бройля. 6.2. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. 6.3. Уравнение Шредингера. Решение стационарного уравнения Шредингера для частицы в потенциальной яме и для свободной частицы.	2		
Раздел 7. Элементы современной теории атомов и молекул 7.1. Атом и его строение. Линейчатый спектр атома водорода. Спектральные серии. Постулаты Бора. Кинетическая, потенциальная и полная энергия электрона в атоме водорода. Главное квантовое число. Орбитальное и магнитное квантовые числа. Спин частицы. 7.2. Атом водорода в квантовой механике.	4	1	
Раздел 8. Атомное ядро. 8.1. Строение атомного ядра. Модели: капельная, оболочечная. Ядерные силы. 8.2. Естественная и искусственная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Типы радиоактивных распадов. 8.3. Энергия связи. Дефект масс. Реакции деления и синтеза.	2	1	
Раздел 9. Физика элементарных частиц. Физика твердого тела. 9.1. Фундаментальные взаимодействия. Классификация элементарных частиц. 9.2. Кварковый состав адронов. Кварковые диаграммы. 9.3. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории твердых тел. 9.4. Собственная и примесная проводимость полупроводников. 9.5. Контакт электронного и дырочного полупроводников. Полупроводниковые диоды и триоды.	6	1	
Итого в 3 семестре:	32	6	

4.2. Лабораторные занятия

На лабораторных занятиях учебная группа 25-30 студентов делится на две подгруппы по 12-15 студентов. Для выполнения лабораторных работ каждая подгруппа делится на 4 бригады



1622084732

по 2-4 студента, которые выполняют лабораторные работы в каждом семестре согласно графика. По графику каждый обучающийся должен во втором и третьем семестрах выполнить 6 лабораторных работ. Объем каждой лабораторной работы в часах равен 3-4.

Курс 1/ Семестр 2

Бригада	Наименование работы	Трудоемкость в часах		
		ОФ	ЗФ	ОЗФ
1, 3	Раздел 1. Механика. Лабораторная работа 1 «Изучение законов движения системы связанных тел»	4	3	
2, 4	Лабораторная работа 2 «Изучение поступательного и вращательного движения с помощью маятника Обербека»			
1, 3	Лабораторная работа 3 «Проверка уравнения динамики вращательного движения»	4		
2, 4	Лабораторная работа 4 «Изучение ударного взаимодействия твердых тел»			
1, 3	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика. Лабораторная работа 1 «Определение коэффициента внутреннего трения по методу Стокса»	4	3	
2, 4	Лабораторная работа 2 «Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Пуазейля »			
1, 3	Лабораторная работа 3 «Определение коэффициента Пуассона методом Клемана - Дезорма»	4		
2, 4	Лабораторная работа 4 «Определение изменения энтропии при изохорном процессе в газах»			
1, 3	Раздел 3. Электромагнитные явления. Лабораторная работа 1 «Изучение электрического поля коаксиальных цилиндров»	4		
2, 4	Лабораторная работа 2 «Определение удельного сопротивления резистивного провода»			
1, 3	Лабораторная работа 3 «Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли»	4		
2, 4	Лабораторная работа 4 "Определение индуктивности катушки"			
1, 3	Лабораторная работа 5 "Определение характеристик электростатического поля методом зеркальных изображений"	4		
2, 4	Лабораторная работа 6 «Определение сопротивления методом амперметра - вольтметра»			
2, 4	Лабораторная работа 7 «Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли»	4		
1, 3	Лабораторная работа 8 «Определение индуктивности катушки»			



1622084732

	Итого во 2 семестре:	32	6	
--	-----------------------------	-----------	----------	--

Курс 2/ Семестр 3

Бригада	Наименование работы	Трудоемкость в часах		
		ОФ	ЗФ	ОЗФ
1, 3	Раздел 4. Физика колебаний и волн. Лабораторная работа 1 «Определение параметров гармонических колебаний физического маятника», «Определение момента инерции диска с вырезом».	3 3 3 3	3	
2, 4	Лабораторная работа 2 «Определение показателя преломления стекла по интерференционной картине полос равного наклона», «Определение степени поляризации».			
1, 3	3. Лабораторная работа 3 «Определение спектральных характеристик дифракционной решетки»			
2, 4	4. Лабораторная работа 4 «Проверка закона Малюса»			
1, 3	Раздел 5. Квантовая оптика. Лабораторная работа 1 «Распределение энергии в спектре излучения энергосберегающей лампы и лампы накаливания»	3 3	3	
2,4	Лабораторная работа 2 «Проверка законов внешнего фотоэффекта»	3		
1, 3	Лабораторная работа 3 «Определение оптических характеристик прозрачного диэлектрика»			
	Раздел 9. Физика элементарных частиц. Физика твердого тела.			
1, 3	Лабораторная работа 1 «Определение постоянной Планка при анализе вольт-амперной характеристики светодиода»	3 3		
2, 4	2. Лабораторная работа 2 «Изучение температурной зависимости сопротивления металлов»	3		
1, 3	3. Лабораторная работа 3 «Исследование выпрямляющих свойств полупроводникового диода»	2		
2, 4	4. Лабораторная работа 4 «Изучение температурной зависимости сопротивления полупроводников»			
	Итого в 3 семестре	32	6	

4.3 Практические (семинарские) занятия

Тема занятия	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 1 / Семестр 2			



1622084732

Разделы 1. Механика.	2	2	
1.1. Кинематика. Кинематика поступательного движения: вектор перемещения, пройденный путь, скорость, ускорение, кинематические уравнения движения.			
1.1. Кинематика вращательного движения: угол поворота радиус-вектора, угловая скорость, угловое ускорение, связь угловых и линейных характеристик при вращательном движении твердого тела.	2		
1.2. Динамика. 1.2.1. Динамика поступательного движения: понятия силы и массы тела, законы Ньютона, принцип независимости действия сил, импульс материальной точки и системы материальных точек.			
1.2.2. Динамика вращательного движения: момент инерции, момент импульса, момент силы, уравнение динамики вращательного движения.	4		
1.2.3. Энергия и работа. Работа силы. Механическая энергия. Потенциальность гравитационного поля. Потенциальная энергия.	2		
Законы сохранения в механике: закон сохранения импульса, момента импульса, полной механической энергии.	2	2	
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.			
2.1. Основы молекулярной физики: скорости теплового движения молекул, уравнение состояния идеального газа, уравнение Клапейрона-Менделеева.	2		
Явления переноса: диффузия, внутреннее трение, теплопроводность.	3		
2.2. Законы термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Работа при изменении объема идеального газа. Изопроцессы в идеальном газе. Первый закон термодинамики.	3		
2.3. Круговые процессы. Энтропия, ее изменение. Второй закон термодинамики. Тепловые двигатели.	2		
Раздел 3. Электромагнитные явления.	2	2	
3.1. Закон Кулона. Потенциальность электростатического поля и его характеристики, связь между напряженностью и разностью потенциалов.			
Работа перемещения заряда в электростатическом поле. Энергия заряженного проводника и электростатического поля.	2		
3.2. Законы постоянного тока. Электрический ток, его характеристики. Законы Ома. Правила Кирхгофа.	2		
3.3. Магнитное поле. 3.3.1. Характеристики магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа, теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля.	2		
3.3.2. Явление электромагнитной индукции и самоиндукции.	2		
3.4. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.			
Итого во 2 семестре	32	6	
Курс 2 / Семестр 3			



1622084732

Раздел 4. Физика колебаний и волн. 4.1. Гармонические колебания, скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Пружинный, физический и математический маятники.	2	2	
Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Превращения энергии в колебательном контуре. свободные колебания.	2		
4.2. Волны. Упругие и электромагнитные волны, их характеристики.	2		
4.3. Волновая оптика. 4.3.1. Интерференция света, расчет интерференционной картины двух когерентных источников.	2		
4.3.2. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракционная решетка. Дисперсия света.	2		
4.3.3. Естественный и поляризованный свет. Законы Брюстера и Малюса. Анизотропия оптических свойств твердых и жидких сред.	2		
Раздел 5. Квантовая оптика. 5.1. Тепловое излучение. Законы излучения нагретых тел. Гипотеза Планка.	2	2	
5.2. Внешний фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.	2		
5.3. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм свойств излучения.	2		
Раздел 6. Элементы квантовой механики. 6.1. Гипотеза де Бройля. 6.2. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.	2		
Раздел 7. Элементы современной теории атомов и молекул. 7.1. Атом водорода. Постулаты Бора. Серийные закономерности в спектре излучения атома водорода и водородоподобных систем.	2	2	
7.2. Атом водорода в квантовой механике.	2		
Раздел 8. Атомное ядро.			
8.1. Радиоактивный распад ядер. Типы радиоактивных распадов. Закон радиоактивного распада.	3		
8.2. Дефект массы. Энергия связи. Энергетический эффект ядерных реакций.	3		
Раздел 9. Физика элементарных частиц. Физика твердого тела. Собственная и примесная проводимость полупроводников.	2		
Итого в 3 семестре	32	6	

4.4. Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 1 / Семестр 2			



1622084732

Ознакомление с содержанием основной и дополнительной литературы, методических материалов, конспектов лекций для подготовки к занятиям.	40	58	
Оформление отчетов по практическим и(или) лабораторным работам.	38	58	
Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	6	6	
Итого во 2 семестре:	84	122	
Зачет		4	
Ознакомление с содержанием основной и дополнительной литературы, методических материалов, конспектов лекций для подготовки к занятиям.	40	105	
Оформление отчетов по практическим и(или) лабораторным работам.	38	105	
Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	6	15	
Итого в 3 семестре:	84	225	
Экзамен	36	9	

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Физика"

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

	Форма текущего контроля	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Уровень



1622084732

<ul style="list-style-type: none"> - опрос студентов при проведении лабораторных работ и практических занятий; - контроль оформления отчетов по лабораторным работам ; - тестирование. 	<p>УК - 1</p>	<p>Осуществляет анализ теоретических зависимостей и экспериментальных результатов физических явлений</p>	<p>Знать основные законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электростатики и электромагнетизма, волновой и квантовой оптики, ядерной физики и физики элементарных частиц; физический смысл и математическое изображение основных физических законов</p> <p>Уметь самостоятельно анализировать физические явления, происходящие в природе и различных устройствах; самостоятельно работать со справочной литературой; выполнять необходимые расчеты и определять параметры процессов.</p> <p>Владеть современными методами решения физических задач и измерения параметров различных процессов в технических устройствах и системах.</p>	<p>Высокий или средний</p>
<p>Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.</p> <p>Средний уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.</p> <p>Низкий уровень достижения компетенции - компетенция не сформирована частично, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.</p>				

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ. Полный перечень оценочных материалов расположен в ЭИОС КузГТУ: <https://el.kuzstu.ru/login/index.php>. Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания могут проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.



1622084732

5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по дисциплине будет заключаться в опросе обучающихся по контрольным вопросам или тестировании по разделу дисциплины, оформлении отчетов по лабораторным работам.

Опрос обучающихся по контрольным вопросам или тестирование по разделу дисциплины

Обучающийся отвечает на 2 вопроса, либо отвечает на 10 тестовых заданий.

Примерный перечень контрольных вопросов:

Примерные вопросы к опросу:

1 Механика

- 1 Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона.
- 2 Основное уравнение динамики поступательного движения твердого тела.
- 3 Системы материальных точек.
- 4 Закон движения центра инерции механической системы.
- 5 Единицы и размерности физических величин.

2 Молекулярная физика и термодинамика

- 1 Линии и трубки тока. Неразрывность струи.
- 2 Внутренняя энергия системы.
- 3 Первое начало термодинамики.
- 4 Уравнение адиабаты идеального газа.
- 5 Характер теплового движения молекул.

3 Электромагнитные явления

- 1 Электрический заряд. Закон Кулона.
- 2 Диполь.
- 3 Полярные и неполярные молекулы.
- 4 Емкость.
- 5 Электродвижущая сила.

4 Физика колебаний и волн

- 1 Волновое уравнение.
- 2 Энергия электромагнитных волн.
- 3 Принцип Гюйгенса.
- 4 Зоны Френеля.

- 5 Естественный и поляризованный свет.

5 Квантовая оптика

- 1 Тепловое излучение и люминесценция.
- 2 Закон Стефана - Больцмана.
- 3 Формула Планка.
- 4 Фотоэффект.
- 5 Эффект Комптона.

6 Элементы квантовой механики

- 1 Гипотеза де Бройля.
- 2 Принцип неопределенности.
- 3 Уравнение Шредингера.
- 4 Квантование энергии.
- 5 Гармонический осциллятор.

7 Элементы современной теории атомов и молекул

- 1 Атом водорода.
- 2 Магнитный момент атома.
- 3 Принцип Паули.
- 4 Рентгеновские спектры.
- 5 Лазеры.

8 Атомное ядро

- 1 Состав и характеристика атомного ядра.
- 2 Модели атомного ядра.



1622084732

- 3 Ядерные силы.
- 4 Радиоактивность.
- 5 Деление ядер.

9 Физика элементарных частиц. Физика твердого тела

- 1 Виды взаимодействия и классы элементарных частиц.
- 2 Изотопический спин.
- 3 Кристаллическая решетка. Индексы Миллера.
- 4 Энергетические зоны в кристаллах.
 - 5 Электропроводность металлов.

Примерный перечень тестовых заданий:

1 Механика

- 1 Частица из состояния покоя начала двигаться по дуге окружности радиуса 1 м с постоянным угловым ускорением 2 с^{-2} . Отношение нормального ускорения к тангенциальному через одну секунду равно ...
 - а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) 8.
- 2 Сплошной и полый цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, вкатываются без проскальзывания на горку. Если начальные скорости тел одинаковые, то ...
 - а) выше поднимется полый цилиндр;
 - б) выше поднимется сплошной цилиндр;
 - в) оба тела поднимутся на одну и ту же высоту.
- 3 Стержень длиной 20 см покоится в некоторой ИСО. В другой ИСО его длина может стать равной ...
 - а) 10 см; б) 21 см; в) 30 см; г) 40 см.
- 4 Камень, брошенный из окна второго этажа с высоты 4 м, падает на землю на расстоянии 3 м от стены дома. Чему равен модуль перемещения камня?
 - а) 3 м; б) 4 м; в) 5 м; г) 7 м.
- 5 Брусок массой 1 кг движется вверх по наклонной плоскости, составляющей угол 60 градусов к горизонту. Коэффициент трения скольжения 0,1. Чему равен модуль силы трения?
 - а) 10 Н; б) 100 Н; в) 8,66 Н; г) 5 Н.
- 6 Точка М движется по спирали с постоянной по величине скоростью в направлении, указанном стрелкой. При этом величина нормального ускорения ...
 - 1) увеличивается;
 - 2) уменьшается;
 - 3) не изменяется.
- 7 Сплошной и полый (трубка) цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, вкатываются без проскальзывания на горку. Если начальные скорости тел одинаковы, то ...
 - 1) выше поднимется полый цилиндр;
 - 2) выше поднимется сплошной цилиндр;
 - 3) оба тела поднимутся на одну и ту же высоту.
- 8 Шар и полый цилиндр (трубка), имеющие одинаковые массы и радиусы, вкатываются без проскальзывания на горку. Если начальные скорости этих тел одинаковы, то ...
 - 1) выше поднимется полый цилиндр;
 - 2) выше поднимется шар;
 - 3) оба тела поднимутся на одну и ту же высоту.
- 9 Материальная точка М движется по окружности со скоростью v . На рис. 1 показан график зависимости V_t от времени (\vec{v} - единичный вектор положительного направления, V_t - проекция на это направление). На рис. 2 укажите направление ускорения т. М в момент времени t_2 .
 - 1) 4; 2) 2; 3) 3; 4) 1.
- 10 Тело массой $\{m\}$ кг ударяется о неподвижное тело массой $\{M\}$ кг, которое после удара начинает двигаться с кинетической энергией $\{W\}$ Дж. Считая удар центральным и упругим, найти кинетическую энергию первого тела до и после удара. Ответ выразите в джоулях, округлив до 3 значащих цифр.

2 Молекулярная физика и термодинамика

- 1 При изотермическом сжатии газа концентрация молекул увеличилась вдвое. Как изменилось давление?
 - 1) Уменьшилось вдвое;
 - 3) Увеличилось в 4 раза;
 - 2) Осталось неизменным;
 - 4) Увеличилось вдвое.
- 2 Средняя кинетическая энергия молекул газа при температуре T зависит от их структуры, что связано с возможностью различных видов движения атомов в молекуле. Средняя кинетическая энергия молекул гелия (He) равна ...



1622084732

- 1) $1/2$ кТ
 - 2) $3/2$ кТ
 - 3) $5/2$ кТ
 - 4) $7/2$ кТ
- 3 Явление диффузии имеет место при наличии градиента ...
- 1) концентрации;
 - 2) температуры;
 - 3) скорости слоев жидкости или газа;
 - 4) электрического заряда.
- 4 Явление внутреннего трения имеет место при наличии градиента ...
- 1) скорости слоев жидкости или газа;
 - 2) концентрации;
 - 3) температуры;
 - 4) электрического заряда.
- 5 Явление теплопроводности имеет место при наличии градиента ...
- 1) температуры;
 - 2) концентрации;
 - 3) скорости слоев жидкости или газа;
 - 4) электрического заряда.
- 6 Как изменяется с ростом температуры давление в газовом процессе, для которого $\gamma \sim T^{-1}$?
- 1) увеличивается; 2) уменьшается; 3) не изменяется.
- 7 Чему равно общее число степеней свободы для молекулы идеального двухатомного газа?
- 1) 2; 2) 3; 3) 4; 4) 5; 5) 6.
- 8 Объем некоторой массы идеального газа изобарически уменьшился в 2 раза. Как изменилась средняя энергия поступательного движения одной молекулы газа?
- 1) увеличилась в 4 раза; 2) уменьшилась в 4 раза; 3) не изменилась;
 - 4) уменьшилась в 2 раза; 5) увеличилась в 2 раза.
- 9 Чему равно отношение CP/CV для идеального двухатомного газа при умеренных температурах?
- 1) 1,01; 2) 1,33; 3) 1,40; 4) 1,67; 5) 1,80.
- 10 Верные заключения:
- 1) КПД тепловых машин не зависят от природы рабочего тела.
 - 2) КПД тепловых машин зависят от природы рабочего тела.
 - 3) Тепловые машины, работающие по обратимому циклу Карно, имеют наибольший КПД.
 - 4) КПД тепловых машин зависит от разности $T_1 - T_2$.
- 3 Электромагнитные явления**
- 1 Точечный заряд 531 нКл помещен в центре куба с длиной ребра 10 см. Поток вектора напряженности поля через одну грань куба равен ...
- а) 1 Нм²/Кл; б) 10 кВ • м; в) 5,31 В • м²; г) 8,85 Нм²/Кл.
- 2 Внутри сферической поверхности расположен диполь, состоящий из зарядов $-q$ и $+q$, находящихся на расстоянии r друг от друга. Чему равен поток вектора смещения через поверхность сферы?
- 1) 0; 2) q ; 3) $2q$; 4) Ответ зависит от ориентации диполя внутри сферы.
- 3 Электрон, альфа-частица и протон влетают в магнитное поле в направлении, перпендикулярном линиям магнитной индукции. Радиус кривизны траектории какой частицы минимален?
- 1) электрона; 2) альфа-частицы; 3) протона; 4) все радиусы траекторий одинаковы.
- 4 Работа выхода электрона из металла составляет 2,7 эВ. Энергия кванта света, вызвавшего фотоэффект, равна 5 эВ. Какое задерживающее напряжение необходимо для прекращения фотоэффекта?
- 1) 2,7 В; 2) 2,3 В; 5 В; 7,7 В.
- 5 В некоторой области пространства создано электростатическое поле, потенциал которого описывается функцией $= 3x^2$. Вектор напряженности электрического поля в точке пространства, показанной на рисунке, будет иметь направление ...
- 1) 1; 2) 2;
 - 3) 3; 4) 4.
- 6 На рисунке показаны эквипотенциальные линии системы зарядов и значения потенциала на них. Вектор напряженности электрического поля в точке А ориентирован в направлении ...
- 1) 3; 2) 2; 3) 1; 4) 4.
- 7 Сила тока за 10 с равномерно возрастает от 1 А до 3 А. За это время через поперечное сечение проводника переносится заряд, равный ...
- 1) 40 Кл; 2) 10 Кл; 3) 20 Кл; 4) 30 Кл.



1622084732

8 Три стороны квадрата равномерно заряжены по длине с линейной плотностью заряда $\{A\}$ нКл/м. При этом напряженность электрического поля в центре квадрата составляет $\{E\}$ В/м. Какой станет напряженность электрического поля в центре квадрата, если четвертую сторону квадрата зарядить с линейной плотностью заряда $\{k\}\{A\}$ нКл/м?

9 Проводящей среде поставьте в соответствие носители зарядов.

Среда	Носитель заряда
а) металл	1) носители зарядов отсутствуют
б) электролит	2) электроны
в) полупроводник	3) ионы
г) диэлектрик	4) ионы и электроны
д) плазма	5) электроны и дырки

10 Какое из приведенных ниже выражений определяет силу тока в проводнике?

- 1) $q \cdot \ln/S$,
- 2) $q \cdot v$,
- 3) $q \cdot v \cdot S/L$,
- 4) $q \cdot v \cdot l$,

4 Физика колебаний и волн

1 Уравнение волны имеет вид $y = 0,01 \sin(103t - 2x)$. Скорость распространения волны равна (в м/с) ...

- а) 500; б) 1000; в) 2.

2 Плоская электромагнитная волна с частотой 10 МГц распространяется в слабо проводящей среде с удельной проводимостью 10–2 См/м и диэлектрической проницаемостью 9 единиц. Отношение амплитуд плотностей токов проводимости и смещения равно ...

- а) 0,5; б) 1; в) 2; г) 5.

3 Если закрыть n зон Френеля, а открыть только первую, то амплитуда вектора напряженности электрического поля ...

- а) уменьшится в 2 раза;
- б) увеличится в 2 раза;
- в) увеличится в n раз;
- г) не изменится.

4 Давление света зависит от ...

- а) степени поляризации света;
- б) показателя преломления вещества, на которое падает свет;
- в) энергии фотона;
- г) скорости света в среде.

5 Если частицы имеют одинаковую длину волны де Бройля, то наименьшей скоростью обладает ...

- а) позитрон; б) протон; в) γ -частица; г) нейтрон.

6 Складываются два колебания одного направления с равными периодами и одинаковыми амплитудами.

При разности фаз $= 3\pi/2$ амплитуда результирующего колебания равна ...

- 1) $A_0/2$
- 2) 0
- 3) $2A_0$
- 4) A_0

7 Доказательством поперечности световой волны служит ...

- 1) дисперсия света;
- 2) поляризация света;
- 3) интерференция света;
- 4) дифракция света.

8 "Просветление" оптики основано на явлении...

- 1) дисперсии света;
- 2) поляризации света;
- 3) интерференции света;
- 4) дифракции света.

9 Наибольший порядок дифракционного максимума при нормальном падении света с длиной волны 650 нм на дифракционную решетку с периодом 3 мкм равен...

- 1) 4; 2) 3; 3) 2; 4) 10.

10 Если свет падает на границу двух изотропных сред под углом Брюстера, то отраженный свет...

- 1) частично поляризован; 2) максимально поляризован; 3) не поляризован.

5 Квантовая оптика



1622084732

1 На рисунке показана кривая зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при $T = 6000$ К. Если температуру тела уменьшить в четыре раза, то длина волны, соответствующая максимуму излучения...

- 1) увеличится в 2 раза;
- 2) уменьшится в 2 раза;
- 3) увеличится в 4 раза;
- 4) уменьшится в 4 раза.

2 Длина волны каких частиц минимальна при равной скорости движения?

- 1) протонов; 2) нейтронов; 3) α -частиц; 4) электронов.

3 Температура черного тела $\{T\}$ К. Определить длину волны, на которую приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости. Ответ выразить в нанометрах, округлив до трех значащих цифр.

4 Интенсивность монохроматического света, падающего на катод фотоэлемента, увеличилась в два раза. В результате этого...

- 1) задерживающаяся разность потенциалов уменьшилась в два раза;
- 2) фототок насыщения увеличился в два раза;
- 3) максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов увеличилась в два раза;
- 4) температура фотоэлемента увеличилась в два раза.

5 При нагревании абсолютно черного тела длина волны, на которую приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости, изменилась от 750 нм до 500 нм. Энергетическая светимость тела при этом...

- 1) увеличилась в 7,6 раза;
- 2) увеличилась в 1,5 раза;
- 3) уменьшилась в 5 раз;
- 4) увеличилась в 5 раз.

6 Явление испускания электронов веществом под действием электромагнитного излучения называется ...

- 1) фотосинтезом;
- 2) электризацией;
- 3) фотоэффектом;
- 4) ударной ионизацией.

7 Абсолютно черное тело и серое тело имеют одинаковую температуру. При этом интенсивность излучения...

- 1) больше у серого тела;
- 2) определяется площадью поверхности тела;
- 3) больше у абсолютно черного тела;
- 4) одинаковая у обоих тел.

8 Параллельный пучок света падает по нормали на зачерненную плоскую поверхность, производя давление P . При замене поверхности на зеркальную давление света не изменяется, если угол падения (отсчитываемый от нормали к поверхности) будет равен...

- 1) 60 градусов;
- 2) 45 градусов;
- 3) 30 градусов;
- 4) 0 градусов.

9 Определить энергию W , излучаемую за время $t = 1$ мин из смотрового окошка площадью 8 сантиметров квадратных плавильной печи, если ее температура $T = 1200$ К.

- 1) 5,65 кДж; 2) 10 Дж; 3) 15 кДж.

10 На поверхность лития падает монохроматический свет с длиной волны 310 нм. Чтобы прекратить эмиссию электронов, нужно приложить задерживающую разность потенциалов U не менее 1,7 В. Определить работу выхода A .

- 1) 2,3 эВ; 2) 5 эВ; 3) 10 эВ.

6 Элементы квантовой механики

1 Если частицы имеют одинаковую длину волны де Бройля, то наименьшей скоростью обладает ...

- 1) позитрон;
- 2) протон;
- 3) альфа-частицы;
- 4) нейтрон.

2 Если протон и нейтрон двигаются с одинаковыми скоростями, то отношения их длин волн де Бройля равно ...



1622084732

- 1) 1/2; 2) 2; 3) 1; 4) 4
- 3 К какой частице с наибольшей точностью можно применить понятие траектории?
1) пылинка; 2) протон; 3) электрон; 4) атом.
- 4 Какое заключение о природе волн де Бройля правильное?
Волны де Бройля - это ...
1) волны вероятности;
2) электромагнитные волны;
3) упругие волны.
- 5 Де Бройль утверждал, что волновыми свойствами обладают ...
1) электроны; 2) протоны; 3) нейтроны; 4) фотоны.
- 6 Какие явления свидетельствуют о волновой природе света?
1) Интерференция. 2) Дифракция. 3) Поляризация. 4) Эффект Комптона.
- 7 Какие явления свидетельствуют о корпускулярной природе света?
1) Интерференция. 2) Фотоэффект. 3) Эффект Комптона.
- 8 Согласно каким ограничениям микрообъект не может иметь определенную координату и определенную соответствующую проекцию импульса?
1) Согласно соотношениям неопределенностей Гейзенберга.
2) Согласно гипотезе де Бройля.
3) Согласно теории вероятностей.
4) Согласно статистическим закономерностям.
- 9 Электрон, начальной скоростью которого можно пренебречь, прошел ускоряющую разность потенциалов $U = 51$ В. Найти длину волны де Бройля.
1) 172 пм; 2) 1,4 пм; 3) 150 пм.
- 10 Приняв, что минимальная энергия E нуклона в ядре равна 10 МэВ, оценить, исходя из соотношения неопределенностей, линейные размеры ядра.
1) 2,9 фм; 2) 2,9 пм; 3) 10 фм.
- 7 Элементы современной теории атомов и молекул**
- 1 Установить соответствие квантовых чисел, определяющих волновую функцию электрона в атоме водорода, их физическому смыслу:
1 n
2 l
3 m
А. Определяет ориентации электронного облака в пространстве
Б. Определяет форму электронного облака
В. Определяет размеры электронного облака
Г. Собственный механический момент
1) 1 - Г, 2 - Б, 3 - А; 2) 1 - А, 2 - Б, 3 - В;
3) 1 - В, 2 - Б, 3 - А; 4) 1 - В, 2 - А, 3 - Г
- 2 Атом водорода находится в состоянии 1s. Определить вероятность W пребывания электрона в атоме внутри сферы радиусом $r = 0,1a$ (где a - радиус первой боровской орбиты). Волновая функция, описывающая это состояние, считается известной.
1) 0,0013; 2) 1,3; 3) 13
- 3 Используя векторную модель атома, определить наименьший угол, который может образовать вектор момента импульса орбитального движения электрона в атоме с направлением внешнего магнитного поля. Электрон в атоме находится в d-состоянии.
1) 47 градусов 21 минута; 2) 180 градусов; 3) 60 градусов 30 минут.
- 4 Найти длину волны фотона, излучаемого при переходе атома водорода из 7d-состояния в 2p- состояние.
1) 0,397 мкм; 2) 2 мкм; 3) 39,7 мкм.
- 5 Найти частоту фотона, излучаемого при переходе атома водорода из 7f-состояния в 3p- состояние.
1) $2,98 \cdot 10^{14}$; 2) $2,98 \cdot 10^{10}$; 3) $5 \cdot 10^{14}$
- 6 Оценить энергию вращательного возбуждения двухатомной молекулы, состоящей из двух атомов с массами 23 и 56 а.е.м., расстояние между центрами которых составляет 2 А.
1) $\sim 0,0001$ эВ; 2) $\sim 0,001$ эВ; 3) $\sim 0,01$ эВ.
- 7 Оценить температуру вырождения вращательного движения двухатомной молекулы, состоящей из двух атомов с массами 23 и 56 а.е.м., расстояние между центрами которых составляет 2 А.
1) $\sim 0,5$ К; 2) ~ 100 К; 3) $\sim 0,50$ К.
- 8 Найти энергию фотона с длиной волны 5000 А (в Дж).
1) $3,97 \cdot 10^{-19}$; 2) $3,97 \cdot 10^{-10}$; 3) $3,97 \cdot 10^{19}$



1622084732

- 9 Определить скорость движения электрона на третьей боровской орбите атома водорода.
1) 0,73 Мм/с; 2) 0,73 км/с; 3) 10 Мм/с.
10 Атом водорода находится в состоянии с $n = 4$ Сколько линий содержит его спектр излучения (по Бору)?
1) 1; 2) 2; 3) 6; 4) 4

8 Атомное ядро

- 1 При альфа-распаде значение зарядового числа Z меняется...
1) не меняется;
2) на два;
3) на четыре;
4) на три.
2 Альфа-излучение представляет собой поток...
1) кванто электромагнитного излучения, испускаемых атомными ядрами при переходе из возбужденного состояния в основное;
2) электронов;
3) ядер атомов гелия;
4) протонов.
3 Какая доля радиоактивных атомов распадется через интервал времени, равный двум периодам полураспада?
1) 50 процентов;
2) 90 процентов;
3) Все атомы распадутся;
4) 25 процентов;
5) 75 процентов.
4 Установите соответствие групп элементарных частиц характерным типам фундаментальных взаимодействий:
1 фотоны
2 лептоны
3 адроны
А. сильное
Б. электромагнитное
В. слабое
1) 1-Б, 2-В, 3-А;
2) 1-А, 2-В, 3-Б;
3) 1-В, 2-А, 3-Б.
5 В процессе электромагнитного взаимодействия принимают участие ...
1) фотоны; 2) нейтрино; 3) нейтроны.
6 Какие частицы являются переносчиками сильного взаимодействия?
1) глюоны; 2) протоны; 3) нейтроны; 4) фотоны.
7 Какая реакция находит широкое применение в энергетике?
1) Управляемая реакция деления тяжелых ядер под действием нейтронов.
2) Неуправляемая реакция деления тяжелых ядер.
3) Управляемая термоядерная реакция синтеза легких ядер.
4) Неуправляемая термоядерная реакция синтеза легких ядер.
8 Условие развития цепной реакции:
1) наличие нейтронов;
2) наличие размножающихся нейтронов;
3) условие развития цепной реакции не установлено.
9 При какой реакции выделяется наибольшая энергия в расчете на один нуклон?
1) в реакции деления тяжелых ядер;
2) в реакции синтеза легких ядер;
3) во всех видах ядерных реакций выделяется приблизительно одинаковая энергия.
10 Что называется периодом полураспада?
1) Время, в течение которого исходное число радиоактивных ядер уменьшается вдвое.
2) Время, в течение которого всерадиоактивные ядра испытают распад.
3) Величина, пропорциональная постоянной радиоактивного распада.

9 Физика элементарных частиц. Физика твердого тела

- 1 Что называется монокристаллом?
Твердое тело, состоящее из беспорядочно сросшихся кристаллов.



1622084732

Твердое тело, для которого характерно неупорядоченное расположение частиц в пространстве.

Твердое тело, частицы которого образуют единую кристаллическую решетку.

2 Плоскость с индексами Миллера (111) отсекает:

на каждой оси одинаковое число осевых единиц;

на двух осях по равному числу осевых единиц и параллельна третьей оси;

на каждой оси единичные отрезки, выраженные в осевых единицах;

одну ось и параллельна двум другим.

3 Какой из признаков принадлежит исключительно металлам?

Наличие кристаллической структуры.

Металлический блеск.

Высокая электропроводность

Прямая зависимость электросопротивления от температуры.

4 Как называется дефект, вызванный отсутствием атома в узле кристаллической решетки?

Дислокация.

Вакансия.

Межузельный.

Пора.

5 Примитивная ячейка алмаза содержит 2 атома углерода. Сколько акустических и оптических ветвей содержит его колебательный спектр?

1,5;

3,3;

2,4;

5,1.

6 Как зависит частота ω продольной упругой продольной волны, распространяющейся в сплошной среде, от волнового числа k ?

$\omega = \mu/k$;

$\omega = \beta k^2$

$\omega = \gamma \sqrt{k}$;

$\omega = \alpha k$.

7 Согласно классической теории теплоемкости твердого тела молярная теплоемкость:

уменьшается с уменьшением температуры;

не зависит от температуры;

увеличивается с уменьшением температуры;

зависит от химического состава вещества.

8 При высоких температурах вклад в коэффициент теплопроводности твердого тела вносит ...

рассеяние фононов на фононах;

рассеяние фононов на дефектах;

и то и другое.

9 Измерение постоянной Холла в примесном полупроводнике позволяет определить ...

Выберите один или несколько ответов:

направление холловского электрического поля;

концентрацию основных носителей тока;

массу носителя тока;

тип примесного полупроводника.

10 На рисунке приведена зонная диаграмма некоторого кристалла. К какому типу проводимости относится этот кристалл?

полупроводниковому;

металлическому;

диэлектрическому.

Критерии оценивания при ответе на вопросы:

- 100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;

- 85...99 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;

- 75...84 баллов - при правильном и неполном ответе на два вопроса;

- 65...74 баллов - правильном и полном ответе только на один из вопросов;

- 25...64 - при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;

- 0...24 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.



1622084732

Количество баллов	0 - 64	65 - 100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Критерии оценивания при тестировании:

- 100 баллов – при правильном и полном ответе на 10 вопросов;
- 85...99 баллов – при правильном ответе на 8-9 вопросов;
- 75...84 баллов – при правильном ответе на 7 вопросов;
- 65...74 баллов – при правильном ответе на 5-6 вопросов
- 25...64 – при правильном ответе только на 4 вопроса;
- 0...24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0 - 64	65 - 100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Отчет по лабораторным работам:

При защите отчетов по лабораторным работам, предусмотренным в разделе 4, обучающиеся должны представить выполненные и оформленные отчеты по лабораторным работам и ответить на 5 вопросов по каждому отчету. Отчет по каждой практической (лабораторной) работе должен иметь следующую структуру:

- 1 Титульный лист по образцу.
- 2 Цель практической (лабораторной) работы.
- 3 Приборы и принадлежности.
- 4 Схему или рисунок установки, а также рисунки, поясняющие вывод рабочих формул.
- 5 Основные расчетные формулы с обязательным пояснением величин, входящих в формулу.
- 6 Таблицы.
- 7 Примеры расчета.
- 8 Если требуется по заданию - графики и диаграммы.
- 9 Вывод по практической (лабораторной) работе.

Перечень вопросов, выносимых на защиту отчета по лабораторным работам приведен в методических указаниях. Кроме того, обучающиеся должны владеть материалом, представленным в отчетах по лабораторным работам, и способны обосновать все принятые решения.

За каждый правильно данный ответ обучающийся получает до 20 баллов в зависимости от правильности и полноты данного ответа.

Количество баллов	0 - 64	65 - 74	75 - 84	85 - 100
Шкала оценивания	Не зачтено	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
		Зачтено		

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является зачет во 2 семестре, экзамен в 3, в процессе которых определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

Инструментом измерения сформированности компетенций являются: ответы на вопросы во время опроса по разделам дисциплины или пройденное тестирование, зачтенные отчеты обучающихся по лабораторным и(или) практическим работам.

На экзамене обучающийся отвечает на 2 вопроса, либо отвечает на 20 тестовых заданий

При проведении промежуточной аттестации обучающимся будет задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Например:

2 семестр.

1 Траектория, длина пути и вектор перемещения материальной точки.

2 Скорости: мгновенная, в момент времени t , средняя, средняя путевая, радиальная, трансверсальная и секториальная. Разложение на составляющие в разных системах отсчета: декартовой, цилиндрической и полярной.

3 семестр.



1622084732

- 1 Особенности теплового излучения.
- 2 Закон Кирхгофа и правило Прево.

Примерные вопросы к зачету во 2 семестре:

- 1 Траектория, длина пути и вектор перемещения материальной точки.
- 2 Скорости: мгновенная, в момент времени t , средняя, средняя путевая, радиальная, трансверсальная и секториальная. Разложение на составляющие в разных системах отсчета: декартовой, цилиндрической и полярной.
- 3 Примеры движения твердых тел: падение тел, брошенных вертикально вверх, горизонтально, под углом к горизонту.
- 4 Закон сохранения импульса и условия его выполнения.
- 5 Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
- 6 Закон сохранения механической энергии.
- 7 Принцип относительности Галилея.
- 8 Преобразования Лоренца.
- 9 Механика твердых тел. Упругие напряжения и деформации. Тензор упругих напряжений. Плавные напряжения.
- 10 Закон Гука. Расчет модуля упругости при сжатии твердого тела и наличия бокового отпора.
- 11 Вязкость. Коэффициент внутреннего трения. Единица измерения.
- 12 Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
- 13 Опытное обоснование молекулярно-кинетической теории. опыты Штерна и Ламберта. Броуновское движение.
- 14 Индукция магнитного поля.
- 15 Сила Ампера.
- 16 Закон полного тока для магнитного поля в вакууме.
- 17 Ферромагнетики. Эффект Баркгаузена.
- 18 Законы электромагнитной индукции.
- 19 Самоиндукция. Взаимоиндукция.
- 20 Ток смещения. Уравнения Максвелла.

Примерные вопросы к экзамену в 3 семестре:

- 1 Колебательные процессы в природе и технике.
- 2 Затухающие электромагнитные колебания и их характеристики.
- 3 Переменный электрический ток. Мощность в цепи переменного тока.
- 4 Волны. Уравнение плоской волны. Волновое уравнение.
- 5 Энергия и импульс электромагнитной волны. Вектор Умова - Пойнтинга.
- 6 Понятие о когерентных колебаниях и волнах. Интерференция волн. Способы получения когерентных волн.
- 7 Дифракция. Принцип Гюйгенса - Френеля. Зоны Френеля.
- 8 Явление поляризации световых волн.
- 9 Законы теплового излучения.
- 10 Явление Комптона и его теория.
- 11 Экспериментальное подтверждение волновой природы частиц.
- 12 Стационарное и временное уравнение Шредингера.
- 13 Модель атома Резерфорда. Боровская теория атома водорода.
- 14 Функции распределения Ферми - Дирака и Бозе - Эйнштейна.
- 15 Распределение электронов по энергетическим уровням.
- 16 Собственная и примесная проводимость полупроводников.
- 17 Фото- и термоэлектрические явления в полупроводниках.
- 18 Строение атомного ядра.
- 19 Энергия связи ядер. Ядерные силы.
- 20 Ядерные реакции.

Примерный перечень тестовых заданий на зачет/экзамен:

- 1 Частица из состояния покоя начала двигаться по дуге окружности радиуса 1 м с постоянным угловым ускорением 2 с^{-2} . Отношение нормального ускорения к тангенциальному через одну секунду равно ...
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) 8
- 2 Сплошной и полый цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, вкатываются без



1622084732

проскальзывания на горку. Если начальные скорости тел одинаковые, то ...

- а) выше поднимется полый цилиндр;
- б) выше поднимется сплошной цилиндр;
- в) оба тела поднимутся на одну и ту же высоту.

3 Стержень длиной 20 см покоится в некоторой ИСО. В другой ИСО его длина может стать равной ...

- а) 10 см; б) 21 см; в) 30 см; г) 40 см.

4 Камень, брошенный из окна второго этажа с высоты 4 м, падает на землю на расстоянии 3 м от стены дома. Чему равен модуль перемещения камня?

- а) 3 м; б) 4 м; в) 5 м; г) 7 м.

5 Брусок массой 1 кг движется вверх по наклонной плоскости, составляющей угол 60 градусов к горизонту. Коэффициент трения скольжения 0,1. Чему равен модуль силы трения?

- а) 10 Н; б) 100 Н; в) 8,66 Н; г) 5 Н.

6 При изотермическом сжатии газа концентрация молекул увеличилась вдвое. Как изменилось давление газа?

- 1) Уменьшилось вдвое;
- 3) Увеличилось в 4 раза;
- 2) Осталось неизменным; 4) Увеличилось вдвое.

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

- 1) $1/2 kT$
- 2) $3/2 kT$
- 3) $5/2 kT$
- 4) $7/2 kT$

8 Внутри сферической поверхности расположен диполь, состоящий из зарядов $-q$ и $+q$, находящихся на расстоянии r друг от друга. Чему равен поток вектора смещения через поверхность сферы?

- 1) 0; 2) q ; 3) $2q$; 4) Ответ зависит от ориентации диполя внутри сферы.

9 Электрон, альфа-частица и протон влетают в магнитное поле в направлении, перпендикулярном линиям магнитной индукции. Радиус кривизны траектории какой частицы минимален?

- 1) электрона; 2) альфа-частицы; 3) протона; 4) все радиусы траекторий одинаковы.

10 Давление света зависит от ...

- а) степени поляризации света;
- б) показателя преломления вещества, на которое падает свет;
- в) энергии фотона;
- г) скорости света в среде.

11 Доказательством поперечности световой волны служит ...

- 1) дисперсия света;
- 2) поляризация света;
- 3) интерференция света;
- 4) дифракция света.

12 Температура черного тела $\{T\}$ КК. Определить длину волны, на которую приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости. Ответ выразить в нанометрах, округлив до трех значащих цифр.

13 Интенсивность монохроматического света, падающего на катод фотоэлемента, увеличилась в два раза.

В результате этого...

- 1) задерживающаяся разность потенциалов уменьшилась в два раза;
- 2) фототок насыщения увеличился в два раза;
- 3) максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов увеличилась в два раза;
- 4) температура фотоэлемента увеличилась в два раза.

14 К какой частице с наибольшей точностью можно применить понятие траектории?

- 1) пылинка; 2) протон; 3) электрон; 4) атом.

15 Приняв, что минимальная энергия E нуклона в ядре равна 10 МэВ, оценить, исходя из соотношения неопределенностей, линейные размеры ядра.

- 1) 2,9 фм; 2) 2,9 пм; 3) 10 фм.

16 Атом водорода находится в состоянии $1s$. Определить вероятность W пребывания электрона в атоме внутри сферы радиусом $r = 0,1a$ (где a - радиус первой боровской орбиты). Волновая функция, описывающая это состояние, считается известной.

- 1) 0,0013; 2) 1,3; 3) 13.



1622084732

17 Используя векторную модель атома, определить наименьший угол, который может образовать вектор момента импульса орбитального движения электрона в атоме с направлением внешнего магнитного поля. Электрон в атоме находится в *d*-состоянии.

1) 47 градусов 21 минута; 2) 180 градусов; 3) 60 градусов 30 минут.

18 При альфа-распаде значение зарядового числа *Z* меняется ...

- 1) не меняется;
- 2) на два;
- 3) на четыре;
- 4) на три.

19 Что называется монокристаллом?

Твердое тело, состоящее из беспорядочно сросшихся кристаллов.

Твердое тело, для которого характерно неупорядоченное расположение частиц в пространстве.

Твердое тело, частицы которого образуют единую кристаллическую решетку.

20 Плоскость с индексами Миллера (111) отсекает:

- на каждой оси одинаковое число осевых единиц;
- на двух осях по равному числу осевых единиц и параллельна третьей оси;
- на каждой оси единичные отрезки, выраженные в осевых единицах;
- одну ось и параллельна двум другим.

Критерии оценивания/экзамен:

- 100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 75-99 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 65-74 балла - при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 25-64 баллов - при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0-24 балла - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0 - 64	65 - 74	75 - 99	100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Критерии оценивания при тестировании:

- 100 баллов - при правильном и полном ответе на 19-20 вопросов;
- 85...99 баллов - при правильном ответе на 16-18 вопросов;
- 75...84 баллов - при правильном ответе на 13-15 вопросов;
- 65...74 баллов - при правильном ответе на 10-12 вопросов
- 25...64 - при правильном ответе только на 1-9 вопрос(ов);
- 0...24 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0 - 64	65 - 74	75 - 99	100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	Не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено

Критерии оценивания/зачет:

- 100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 75-99 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 65-74 балла - при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 25-64 баллов - при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0-24 балла - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0 - 64	65 - 100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений,



1622084732

навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

1. Текущий контроль успеваемости обучающихся, осуществляется в следующем порядке: в конце завершения освоения соответствующей темы обучающиеся, по распоряжению педагогического работника, убирают все личные вещи, электронные средства связи и печатные источники информации.

Для подготовки ответов на вопросы обучающиеся используют чистый лист бумаги любого размера и ручку. На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости.

Научно-педагогический работник устно задает два вопроса, которые обучающийся может записать на подготовленный для ответа лист бумаги.

В течение установленного научно-педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении указанного времени листы бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по результатам выполнения лабораторных и (или) практических работ осуществляется в форме отчета, который предоставляется научно-педагогическому работнику на бумажном и (или) электронном носителе. Научно-педагогический работник, после проведения оценочных процедур, имеет право вернуть обучающемуся отчет для последующей корректировки с указанием перечня несоответствий. Обучающийся обязан устранить все указанные несоответствия и направить отчет научно-педагогическому работнику в срок, не превышающий трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации.

Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

1. Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации.

Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся должны:

1. получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;
2. получить положительные результаты аттестационного испытания.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на два вопроса, выбранных в случайном порядке.

Для подготовки ответов используется чистый лист бумаги и ручка.

На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации.

По истечении указанного времени, листы с подготовленными ответами на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации.

В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания.



1622084732

Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при этом не меняется.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Курс физики : в 3 т : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по техническим и технологическим направлениям и специальностям / И. В. Савельев. – Т. 1: Механика. Молекулярная физика.- 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2008. – 352 с. – (Классическая учебная литература по физике). – Текст : непосредственный.

2. Савельев, И. В. Курс физики. В 3 т. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: учебное пособие / И. В. Савельев. – 7-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – ISBN 978-5-8114-4254-6. – URL: <https://e.lanbook.com/book/117716> (дата обращения: 26.08.2021). – Текст : электронный.

3. Савельев, И. В. Курс физики. В 3 т. Том 2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика: учебное пособие / И. В. Савельев. – 6-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 468 с. – ISBN 978-5-8114-4253-9. – URL: <https://e.lanbook.com/book/117715> (дата обращения: 26.08.2021). – Текст : электронный.

6.2 Дополнительная литература

1. Чертов, А. Г. Задачник по физике : учебное пособие для вузов / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва : Физматлит, 2007. – 640 с. – Текст : непосредственный.

2. Фирганг, Е. В. Руководство к решению задач по курсу общей физики : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по техническим и технологическим направлениям и специальностям / Е. В. Фирганг. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2008. – 352 с. – Текст : непосредственный.

3. Калашников, Н. П. Физика: Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие для подготовки студентов вузов к Федеральному интернет-тестированию по физике / Н. П. Калашников, Н. М. Кожевников. – Санкт-Петербург : Лань, 2009. – 160 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=172. – Текст : непосредственный + электронный.

4. Зайцев, Г. И. Практикум по оптике и квантовой физике : учебное пособие для студентов технических специальностей и направлений вузов / Г. И. Зайцев ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. физики. – Кемерово : КузГТУ, 2014. – 148 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90126&type=utrchposob:common>. – Текст : непосредственный + электронный.

5. Мальшин, А. А. Лабораторный практикум по физике : учебное пособие / А. А. Мальшин, А. А. Мокрушев ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра физики. – Кемерово : КузГТУ, 2017. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91566&type=utrchposob:common> (дата обращения: 12.10.2021). – Текст : электронный.

6. Фофанов, А. А. Изучение поступательного и вращательного движения с помощью маятника Обербека: виртуальная лабораторная работа : учебное пособие для студентов вузов / А. А. Фофанов, Н. Б. Окушко ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, 2017. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91536&type=utrchposob:common> (дата обращения: 12.10.2021). – Текст : электронный.

6.3 Методическая литература

1. Электромагнетизм : лабораторный практикум К-303.3 по дисциплине «Физика» для технических специальностей и направлений / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. физики ; сост.: В. В. Дырдин [и др.]. – Кемерово : КузГТУ, 2016. – 47 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8655> (дата обращения: 13.10.2021). – Текст : электронный.

2. Электростатика. Напряженность. Потенциал : методические указания к практическим занятиям по курсу физики для обучающихся всех специальностей и направлений бакалавриата всех форм обучения /



1622084732

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра физики ; составители: С. А. Шепелева, И. В. Цвеклинская. – Кемерово : КузГТУ, 2019. – 34 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9543>. – Текст : непосредственный + электронный.

3. Физические основы механики : лабораторный практикум К-303.1 по дисциплине "Физика" для обучающихся всех специальностей и направлений бакалавриата всех форм обучения / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра физики ; составители: Т. В. Лавряшина, А. А. Фофанов, И. В. Цвеклинская. – Кемерово : КузГТУ, 2020. – 38 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=6355>. – Текст : непосредственный + электронный.

4. Лабораторный практикум по физике : методические указания к лабораторным работам по курсу физики для обучающихся всех специальностей и направлений бакалавриата всех форм обучения / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра физики ; [составители: коллектив авторов кафедры физики : авторы не указаны]. – Кемерово : КузГТУ, 2019. – 83 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9718>. – Текст : непосредственный + электронный.

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотека КузГТУ https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=230&Itemid=229
4. Электронная библиотечная система Новосибирского государственного технического университета <https://clck.ru/UoXpy>
5. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/>

6.5 Периодические издания

1. Известия Российской академии наук. Серия Физическая : журнал (печатный)
2. Наука и жизнь : научно-популярный журнал (печатный)

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

ЭИОС КузГТУ:

а) Электронная библиотека КузГТУ. – Текст: электронный // Научно-техническая библиотека Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева : сайт. – Кемерово, 2001 – . – URL: <https://elib.kuzstu.ru/>. – Текст: электронный.

б) Портал.КузГТУ : Автоматизированная Информационная Система (АИС) : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://portal.kuzstu.ru/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

с) Электронное обучение : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://el.kuzstu.ru/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей КузГТУ. – Текст: электронный.

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Физика"

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности, объемы самостоятельной работы по каждой дисциплине (модулю) практике, государственной итоговой аттестации, устанавливаются в учебном плане.

Самостоятельная работа по дисциплине (модулю), практике организуется следующим образом:

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (модуля), программы практики в следующем порядке:
 - 1.1 содержание знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, которые будут сформированы в процессе освоения дисциплины (модуля), практики;
 - 1.2 содержание конспектов лекций, размещенных в электронной информационной среде КузГТУ в порядке освоения дисциплины, указанном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;
 - 1.3 содержание основной и дополнительной литературы.
2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу в



1622084732

следующем порядке:

2.1 выполнение практических и (или) лабораторных работы и (или) отчетов в порядке, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.2 подготовка к опросам и (или) тестированию в соответствии с порядком, установленным в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.3 подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленным в рабочей программе дисциплины (модуля), практики.

В случае затруднений, возникших при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику. Периоды проведения консультаций устанавливаются в расписании консультаций.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Физика", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Mozilla Firefox
2. Google Chrome
3. 7-zip
4. Microsoft Windows
5. ESET NOD32 Smart Security Business Edition
6. Kaspersky Endpoint Security
7. Браузер Спутник

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Физика"

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения:

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Организации.

2. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

11 Иные сведения и (или) материалы

1. Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных так и современных интерактивных технологий.

В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:

- разбор конкретных примеров;
- мультимедийная презентация.

2. Проведение групповых и индивидуальных консультаций осуществляется в соответствии с расписанием консультаций по темам, заявленным в рабочей программе дисциплины, в период освоения дисциплины и перед промежуточной аттестацией с учетом результатов текущего контроля.



1622084732