МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.02.02 «Физика»

Код и направление подготовки (специальность)	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Биоинженерия и промышленная экология
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий (ИНГТ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Химическая технология и промышленная экология"
Кафедра-разработчик	кафедра "Физика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	252 / 7
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2024

Б1.О.02.02 «Физика»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **19.03.01 Биотехнология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 193 от 11.03.2015 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат педагогических наук	С.А Иванов
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	И.В. Кудинов, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	А.Ю Чуркина, кандидат химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	О.В. Тупицына, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	О.В. Тупицына, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 7
4.1 Содержание лекционных занятий 7
4.2 Содержание лабораторных занятий 11
4.3 Содержание практических занятий 13
4.4. Содержание самостоятельной работы 15
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 17
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 18
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 18
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 18
9. Методические материалы 22
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 24

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Естественно-научные принципы и методы	ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1.1 Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Владеть навыками проведения анализа биологических объектов и процессов, основываясь на методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории
			Знать методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для изучения и анализа биологических объектов и процессов
			Уметь применять методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для изучения и анализа биологических объектов и процессов
		ОПК-1.2 Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Уметь Использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории

Исследования, культура эксперимента	ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	ОПК-7.1 Знает математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	Знать методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдения и измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных
		ОПК-7.2 Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	Уметь применять методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдения и измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных
		ОПК-7.3 Владеет навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	Владеть навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных, применяя методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

Код компетенции	**Предшествующие дисциплины**	**Параллельно осваиваемые дисциплины**	**Последующие дисциплины**

ОПК-1		Математика; Общая и неорганическая химия; Общая микробиология	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа; Биоразнообразие и биотехнологический потенциал живых организмов; Биохимия микроорганизмов; Коллоидная химия; Математика; Органическая химия; Основы биотехнологии; Основы биохимии; Подготовка к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Промышленная экология; Процессы и аппараты химической технологии; Специальная микробиология; Теоретические основы биотехнологии; Физическая химия
ОПК-7		Математика; Общая и неорганическая химия; Общая микробиология	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа; Коллоидная химия; Математика; Органическая химия; Основы биотехнологии; Основы биохимии; Подготовка к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Промышленная экология; Теоретические основы биотехнологии; Физическая химия

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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	1 семестр часов / часов в электронной форме	2 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	128	80	48
Лабораторные работы	48	32	16
Лекции	48	32	16
Практические занятия	32	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	20	10	10
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	50	27	23
подготовка к лабораторным работам	16	10	6

подготовка к практическим занятиям	34	17	17
Контроль	54	27	27
Итого: час	252	144	108
Итого: з.е.	7	4	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Механика	16	20	8	15	59
2	Молекулярная физика и термодинамика	6	4	4	7	21
3	Электричество и магнетизм	14	16	8	10	48
4	Оптика и электродинамика	8	8	8	13	37
5	Квантовая, атомная и ядерная физика	4	0	4	5	13
	КСР	0	0	0	0	20
	Контроль	0	0	0	0	54
	Итого	48	48	32	50	252

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
1 семестр				
1	Механика	Тема 1.1.1. Элементы кинематики прямолинейного движения	Пространственно – временные отношения. Система отсчета. Скалярные и векторные физические величины. Основные кинематические характеристики движения частиц. Кинематика. Законы прямолинейного движения. Равноускоренное движение.	2
2	Механика	Тема 1.1.2. Элементы кинематики криволинейного движения	Скорость, ускорение при криволинейном движении. Нормальное и касательное ускорения. Движение точки по окружности. Угловая скорость. Угловое ускорение.	2

3	Механика	Тема 1.2. Элементы динамики материальной точки	Понятие состояния частицы в классической механике. Основная задача динамики. Первый закон Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета. Масса и импульс тела. Второй закон Ньютона как уравнение движения. Третий закон Ньютона. Динамика материальной точки. Принцип относительности в классической механике. Законы Ньютона. Силы в механике. Закон всемирного тяготения. Силы упругости. Закон Гука. Силы трения. Вес тела.	2
4	Механика	Тема 1.3. Законы сохранения в механике	Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Закон сохранения импульса. Абсолютно упругий и неупругий удары.	2
5	Механика	Тема 1.3. Законы сохранения в механике	Работа силы и ее выражение через криволинейный интеграл. Кинетическая энергия механической системы и ее связь с работой внешних сил, приложенных к системе. Потенциальная энергия системы, ее связь с работой внешних сил. Закон сохранения механической энергии. Диссипация энергии. Потенциальная энергия гравитационного тяготения. Диссипация энергии.	2
6	Механика	Тема 1.4. Элементы механики твердого тела	Динамика вращательного движения. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент инерции тела. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия твердого тела, совершающего поступательное и вращательное движения. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.	2
7	Механика	Тема 1.5. Физика колебаний и волн	Общие представления о колебательных и волновых процессах. Единый подход к описанию колебаний и волн различной физической природы. Понятие о колебательных процессах. Амплитуда, циклическая частота. Фаза гармонических колебаний. Свободные колебания. Математический, пружинный маятники. Уравнение гармонического осциллятора для математического маятника, груза на пружине. Физический маятник. Приведенная длина физического маятника. Энергия гармонических колебаний. Волновые процессы. Плоская синусоидальная волна. Фазовая скорость. Длина волны. Скорость распространения волны в упругой среде.	2
8	Механика	Тема 1.6. Основы гидростатики	Общие свойства газов и жидкостей. Давление. Закон Архимеда. Давление. Уравнение Бернулли.	2
9	Молекулярная физика и термодинамика	Тема 2.1. Молекулярно - кинетическая теория	Основы МКТ. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярнокинетической теории газов. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.	2

10	Молекулярная физика и термодинамика	Тема 2.2. Основы термодинамики	Термодинамический и статистический методы описания тепловых процессов. Макроскопические параметры. Тепловое равновесие. Понятие о температуре. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Работа газа в термодинамике. Число степеней свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость. Классическая молекулярно - кинетическая теория теплоемкости идеального газа.	2
11	Молекулярная физика и термодинамика	Тема 2.3. Основы термодинамики и статистической физики	Скорости молекул. Распределение Максвелла молекул по скоростям. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс. Цикл Карно. Неравенство Клаузиуса. Энтропия. Свойства энтропии. Второе начало термодинамики. Связь энтропии с термодинамической вероятностью. Максимальный КПД тепловой машины	2
12	Электричество и магнетизм	Тема 3.1. Электростатика	Взаимодействие заряженных тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Потенциал электростатического поля и его связь с напряженностью. Работа электростатического поля	2
13	Электричество и магнетизм	Тема 3.1. Электростатика	Поток векторного поля. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского - Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса для расчета электрических полей заряженных тел правильной геометрической формы.	2
14	Электричество и магнетизм	Тема 3.2. Электрическое поле в веществе	Электрический диполь. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектрика. Вектор поляризации. Диэлектрическая проницаемость. Идеальный проводник в электростатическом поле. Электрическая емкость проводников. Конденсаторы.	2
15	Электричество и магнетизм	Тема 3.2. Электрическое поле в веществе	Электроемкость различных видов конденсаторов. Соединения конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электростатического поля в диэлектрике.	2
16	Электричество и магнетизм	Тема 3.3. Постоянный электрический ток	Условия существования электрического тока. Электрическое сопротивление. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Сторонние силы. ЭДС. Источники ЭДС. Закон Ома для замкнутой цепи. Работа и мощность электрического тока. Закон ДжоуляЛенца. Соединения проводников тока	2
			Итого за семестр:	**32**

2 семестр				
17	Электричество и магнетизм	Тема 3.4. Магнитное поле	Магнитное взаимодействие проводников с током. Магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитных полей. Сила Ампера. Виток с током в магнитном поле. Магнитный момент. Момент сил, действующих на виток с током во внешнем магнитном поле. Потенциальная энергия контура с током во внешнем магнитном поле. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Сила Лоренца.	2
18	Электричество и магнетизм	Тема 3.5. Электромагнитная индукция	Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Законы электрического тока при замыкании и размыкании электрической цепи. Магнитная энергия тока. Плотность энергии магнитного поля.	2
19	Оптика и электродинамика	Тема 4.1. Электромагнитные колебания	Колебательный контур. Собственные электромагнитные колебания. Уравнения осциллятора для собственных, затухающих электромагнитных колебаний. Добротность колебательного контура. Переменный ток. R, L, C – элементы в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Действующие значения переменного тока.	2
20	Оптика и электродинамика	Тема 4.2. Электромагнитные волны	Волновое уравнение. Скорость распространения электромагнитных волн. Поляризация. Плотность потока энергии электромагнитного поля. Развитие представлений об электромагнитных и световых волнах. Геометрическая оптика. Принцип Ферма. Законы отражения и преломления.	2
21	Оптика и электродинамика	Тема 4.3. Волновая оптика	Интерференция плоских монохроматических волн. Время и длина когерентности. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Интерференция в тонких пленках. Дифракционная решетка.	2
22	Оптика и электродинамика	Тема 4.4. Законы теплового излучения	Тепловое излучение абсолютно черного тела. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Закон смещения Вина. Закон Рэлея-Джинса, его противоречия.	2
23	Квантовая, атомная и ядерная физика	Тема 5.1. Фотоны	Квантовая гипотеза и формула Планка. Внешний фотоэффект и его законы. Формула Эйнштейна для фотоэлектрического эффекта. Энергия и импульс световых квантов. Фотоны. Давление света. Квантовая теория давления света. Корпускулярно-волновой дуализм. Эффект Комптона.	2

24	Квантовая, атомная и ядерная физика	Тема 5.2. Корпускулярно-волновой дуализм. Теория атома водорода по Бору. Атомное ядр	Гипотеза де Бройля. Строение атома. Опыты Э. Резерфорда. Модели атома. Полуклассическая теория атома водорода Н. Бора. Квантовые постулаты Н. Бора. Заряд и масса атомных ядер. Состав атомного ядра. Энергия связи атомного ядра. Дефект массы ядра. Природа ядерного взаимодействия.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**48**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
1 семестр				
1	Механика	Изучение законов движения тел	Равноускоренное движение. Законы Ньютона.	2
2	Механика	Изучение закона сохранения импульса при ударе тел	Закон сохранения импульса и закон сохранения полной механической энергии. Абсолютно упругий и неупругий удары.	2
3	Механика	Изучение вращательного движения с помощью установки Обербека	Динамика и кинематика вращательного движения. Основной закон динамики вращательного движения. Момент силы, момент инерции.	2
4	Механика	Определение моментов инерции тел методом крутильных колебаний	Динамика и кинематика вращательного движения. Основной закон динамики вращательного движения. Момент силы, момент инерции. Крутильный маятник. Период колебаний. Модуль упругости.	2
5	Механика	Определение модуля Юнга материала по изгибу стержня	Силы в механике. Упругие деформации. Закон Гука. Модуль Юнга.	2
6	Механика	Определение момента инерции вращающихся тел	Законы Ньютона. Силы в механике. Кинематика поступательного и вращательного движений. Основной закон динамики вращательного движения. Момент силы, момент инерции, кинетическая энергия вращательного движения.	2
7	Механика	Определение скорости «пули» и изучение законов сохранения с помощью баллистического маятника	Основной закон динамики вращательного движения. Момент силы, момент инерции, кинетическая энергия вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. Потенциальная и кинетическая энергии. Закон сохранения полной механической энергии.	2

8	Механика	Исследование колебаний математического и физического маятников	Математический и физический маятники. Гармонические колебания, их уравнение и характеристики. Период колебаний, приведённая длина. Момент инерции, теорема Штейнера.	2
9	Механика	Измерение скорости звука по способу Квинке	Волны. Уравнение плоской синусоидальной волны. Звук. Длина волны. Стоячие волны.	2
10	Механика	Определение динамической вязкости жидкости по методу Стокса	Гидростатика. Закон Архимеда. Силы внутренней вязкости. Динамическая и кинематическая вязкость. Формула Стокса.	2
11	Молекулярная физика и термодинамика	Определение средней длины свободного пробега молекул воздуха	Идеальный газ. Основное уравнение МКТ для давления идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Скорости молекул. Средняя длина свободного пробега, число соударений, диаметр молекулы. Вязкость газа.	2
12	Молекулярная физика и термодинамика	Определение отношения теплоемкостей воздуха методом Клемана-Дезорма	Идеальный газ. Основное уравнение МКТ для давления идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Адиабатный процесс. Первый закон термодинамики. Работа газа в термодинамике. Теория теплоемкости. Теплоемкость газа при постоянном объёме и давлении. Уравнение Майера.	2
13	Электричество и магнетизм	Определение относительной диэлектрической проницаемости	Диэлектрики. Диэлектрики в электрическом поле. Конденсаторы. Электроемкость. Электроемкость конденсаторов. Диэлектрическая проницаемость.	2
14	Электричество и магнетизм	Экспериментальная проверка классической теории электропроводности металлов	Постоянный электрический ток и его характеристики. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Электрическое сопротивление металлического проводника.	2
15	Электричество и магнетизм	Определение ЭДС элемента методом компенсации	Сторонние силы. ЭДС. Источники ЭДС. Закон Ома для замкнутой цепи и участка цепи, содержащего источник ЭДС. Закон сохранения энергии для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа.	2
16	Электричество и магнетизм	Определение постоянной термопары	Сторонние силы. ЭДС. Источники ЭДС. ТермоЭДС, контактные явления.	2
			Итого за семестр:	**32**
2 семестр				
17	Электричество и магнетизм	Определение параметров цепи электрического тока	Соединения проводников тока. Закон Ома для замкнутой цепи и участка цепи, содержащего источник ЭДС. Закон сохранения энергии для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа.	2

18	Электричество и магнетизм	Определение горизонтальной составляющей магнитного поля земли	Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле кругового тока.	2
19	Электричество и магнетизм	Снятие характеристик трехэлектродной лампы	Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Вакуумный триод.	2
20	Электричество и магнетизм	Эффект Холла	Эффект Холла. Сила Лоренца.	2
21	Оптика и электродинамика	Определение индуктивности катушки	Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Переменный ток. Закон Ома для цепи переменного тока.	2
22	Оптика и электродинамика	Резонанс напряжений	Электромагнитные колебания. Переменный ток. Колебательный контур. Реактивные сопротивления. Электрический резонанс.	2
23	Оптика и электродинамика	Измерение длины электромагнитной волны в двухпроводной линии (система Лехера)	Электромагнитные волны. Стоячая волна.	2
24	Оптика и электродинамика	Изучение оптических свойств линз	Геометрическая оптика. Законы преломления света. Линзы. Формула тонкой линзы. Фокус линзы.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**48**

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
1 семестр				
1	Механика	Элементы кинематики.	Прямолинейное движение точки. Кинематическое описание движения. Движение точки по окружности. Угловая скорость. Угловое ускорение. Нормальное и касательное ускорение.	2
2	Механика	Динамика материальной точки. Законы сохранения в механике.	Законы Ньютона. Силы в механике. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Понятие работы. Закон сохранения механической энергии.	2
3	Механика	Динамика вращательного движения твердого тела.	Момент инерции и момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Кинетическая энергия вращающегося тела. Момент импульса тела относительно неподвижной оси. Закон сохранения момента импульса.	2

4	Механика	Физика колебаний и волн.	Амплитуда, циклическая частота. Фаза гармонических колебаний. Свободные колебания. Математический, пружинный маятники. Физический маятник. Плоская синусоидальная волна. Фазовая скорость. Длина волны.	2
5	Молекулярная физика и термодинамика	Молекулярно - кинетическая теория.	Основы МКТ. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярнокинетической теории газов. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.	2
6	Молекулярная физика и термодинамика	Основы термодинамики.	Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Работа газа в термодинамике. Число степеней свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость. Классическая молекулярно - кинетическая теория теплоемкости идеального газа.	2
7	Электричество и магнетизм	Электростатика.	Взаимодействие заряженных тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Потенциал электростатического поля и его связь с напряженностью. Работа электростатического поля.	2
8	Электричество и магнетизм	Постоянный электрический ток.	Электрическое сопротивление. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. ЭДС. Закон Ома для замкнутой цепи. Закон Джоуля-Ленца.	2
			Итого за семестр:	**16**
2 семестр				
9	Электричество и магнетизм	Магнитное поле.	Магнитная индукция. Сила Ампера. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитных полей.	2
10	Электричество и магнетизм	Электромагнитная индукция.	Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Законы электрического тока при замыкании и размыкании электрической цепи. Магнитная энергия тока. Плотность энергии магнитного поля.	2
11	Оптика и электродинамика	Электромагнитные колебания.	Колебательный контур. Собственные электромагнитные колебания. Уравнения осциллятора для собственных, затухающих электромагнитных колебаний. Добротность колебательного контура.	2
12	Оптика и электродинамика	Электромагнитные волны.	Волновое уравнение. Скорость распространения электромагнитных волн. Поляризация. Плотность потока энергии электромагнитного поля. Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления.	2
13	Оптика и электродинамика	Волновая оптика.	Интерференция плоских монохроматических волн. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Интерференция в тонких пленках. Дифракционная решетка.	2

14	Оптика и электродинамика	Законы теплового излучения.	Закон Стефана-Больцмана. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Закон смещения Вина. Тепловое излучение абсолютно черного тела. Законы теплового излучения.	2
15	Квантовая, атомная и ядерная физика	Квантовая природа света.	Квантовая гипотеза и формула Планка. Внешний фотоэффект и его законы. Формула Эйнштейна для фотоэлектрического эффекта. Энергия и импульс световых квантов. Фотоны.	2
16	Квантовая, атомная и ядерная физика	Корпускулярно-волновой дуализм. Теория атома водорода по Бору.	Гипотеза де Бройля. Модели атома. Полуклассическая теория атома водорода Н. Бора. Квантовые постулаты Н. Бора.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**32**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
1 семестр			
Механика	Подготовка к лабораторным работам	Элементы кинематики. Законы динамики материальной точки. Импульс. Работа и энергия. Законы сохранения в механике. Динамика вращательного движения твердого тела. Гармонические колебания и их характеристики. Гидростатика. Закон Архимеда.	5
Механика	Подготовка к практическим занятиям	Элементы кинематики. Законы динамики материальной точки. Импульс. Работа и энергия. Законы сохранения в механике. Динамика вращательного движения твердого тела. Гармонические колебания и их характеристики.	10
Молекулярная физика и термодинамика	Подготовка к лабораторным работам	Идеальный газ. Основное уравнение МКТ для давления идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Адиабатный процесс. Первый закон термодинамики. Работа газа в термодинамике. Теория теплоемкости. Теплоемкость газа при постоянном объёме и давлении. Уравнение Майера.	3

Молекулярная физика и термодинамика	Подготовка к практическим занятиям	Идеальный газ. Основное уравнение МКТ для давления идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Адиабатный процесс. Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам. Работа газа в термодинамике. Теория теплоемкости. Теплоемкость газа при постоянном объёме и давлении. Уравнение Майера. Второй закон термодинамики. Скорости молекул.	4
Электричество и магнетизм	Подготовка к лабораторным работам	Электроемкость. Конденсаторы. Электроемкость конденсаторов. Энергия электрического поля. Законы постоянного электрического тока. ЭДС. Соединения проводников тока. Электрическое сопротивление металлического проводника.	2
Электричество и магнетизм	Подготовка к практическим занятиям	Электростатика. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электрического поля. Теорема Гаусса для электростатического поля. Потенциал электрического поля. Электроемкость. Конденсаторы. Электроемкость конденсаторов. Энергия электрического поля. Законы постоянного электрического тока. ЭДС. Соединения проводников тока. Электрическое сопротивление металлического проводника.	3
		Итого за семестр:	**27**
		2 семестр	
Электричество и магнетизм	Подготовка к лабораторным работам	Магнитная индукция. Сила Ампера. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа. Явление самоиндукции.	3
Электричество и магнетизм	Подготовка к практическим занятиям	Магнитная индукция. Сила Ампера. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитных полей. Явление самоиндукции.	2
Оптика и электродинамика	Подготовка к лабораторным работам	Законы отражения и преломления света. Интерференция в тонких пленках. Дифракционная решетка. Исследование фотоэлектрического эффекта и определение постоянной Планка, Исследование некоторых закономерностей фотоэффекта, Тепловое излучение, Изучение некоторых закономерностей внутреннего фотоэф-фекта в полупроводниках.	3

Оптика и электродинамика	Подготовка к практическим занятиям	Электромагнитные колебания и волны. Переменный ток. Законы отражения и преломления света. Интерференция в тонких пленках. Дифракционная решетка. Тепловое излучение абсолютно черного тела.	10
Квантовая, атомная и ядерная физика	Подготовка к практическим занятиям	Корпускулярно-волновой дуализм. Квантовая теория фотоэффекта. Фотоны. Квантовая теория давления света. Строение и модели атома. Квантовые постулаты и квантовая теория атома водорода по Н. Бору.	5
		Итого за семестр:	**23**
		Итого:	**50**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики : учебник / В. С. Волькенштейн .- Изд.доп.и перераб..- СПб., Спец.лит., 2002.- 327 с.	Электронный ресурс
2	Курс общей физики. . Кн.3. // Савельев, Игорь Владимирович Молекулярная физика и термодинамика : Учеб.пособие для втузов:В 5 кн. [Текст] .- Москва, Астрель: АСТ, 2002.- 208с.	Электронный ресурс
3	Курс общей физики. . Кн.4. // Савельев, Игорь Владимирович Волны.Оптика : Учеб.пособие для втузов:В 5 кн. [Текст] .- Москва, Астрель: АСТ, 2002.- 256с.	Электронный ресурс
4	Курс общей физики. . Кн.5. // Савельев, Игорь Владимирович Квантовая оптика.Атомная физика.Физика твердого тела.Физика атомного ядра и элементарных частиц : Учеб.пособие для втузов:В 5 кн. [Текст] .- Москва, Астрель: АСТ, 2002.- 368с.	Электронный ресурс
5	Курс общей физики: [Учеб.пособие]:В 5 кн./ И. В. Савельев.- М.: Астрель: АСТ // Кн.1: Механика.- 336 с.	Электронный ресурс
6	Курс общей физики: учеб.пособие : в 5 кн./ И. В. Савельев.- М.: Астрель // Кн.2: Электричество и магнетизм.- 2002.- 336 с.	Электронный ресурс
7	Учеб.для вузов.Спец.лит.. Курс общей физики: учеб. пособие : в 3 т./ И. В. Савельев.- СПб ; М. ; Краснодар: Лань // Т.1: Механика. Молекулярная физика.- 2018.- 432 с.	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении

образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Windows XP Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
2	Консультатнт плюс	http://www.consultant.ru/	Ресурсы открытого доступа
3	ScienceDirect - 4 коллекции: Chemistry, Engineering, Materials Science, Physics and Astronomy	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
4	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

комплект электронных презентаций/слайдов (при наличии); аудитория, оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия

аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер / ноутбук);
наличие справочников и литературы по темам практических занятий.

Лабораторные занятия

Лаборатория №304: Лабораторная работа № 3 Определение постоянной термопары. 1. Амперметр 2. Электрический нагреватель 3. Термопара Трансформатор 5. Гальванометр 6. Переключатель (2 шт.) 7. Резистор Лабораторная работа № 31 Экспериментальная проверка

классической теории электропроводности металлов. 1. Амперметр 2. Вольтметр 3. Регулятор напряжения Лабораторная работа № 33 Определение электродвижущей силы гальванического элемента методом компенсации. 1. Реохорд 2. Переключатель 3. Гальванометр 4. Элемент Вестона (1,01854 В) 5. Гальванический элемент (источник питания) 6. Блок питания.

Лабораторная работа № 36 Определение удельного заряда электрона с помощью закона Богуславского-Ленгмюра. 1. Блок питания 2. Амперметр 3. Вольтметр 4. Милливольтметр 5. Диод 2Ц2С 6. Система тумблеров переключения тока накала. Лабораторная работа № 38 Изучение электронного осциллографа. 1. Электронный осциллограф ЭО-7 2. Лабораторный автотрансформатор (ЛАТР) 3. Вольтметр 4. Звуковой генератор ЗГ-10 5. Магазин сопротивлений 6. Резистор измеряемого сопротивления. Лабораторная работа № 39 Снятие характеристик трехэлектродной лампы. 1. Блок питания 2. Потенциометр 3. Вольтметр (2 шт.) 4. Ключ 5. Миллиамперметр 6. Выпрямитель (трехэлектродная лампа). Лабораторная работа № 41 Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли. 1. Тангенс-гальванометр 2. Ключ 3. Блок питания 4. Амперметр 5. Реостат. Лабораторная работа № 44 Определение индуктивности катушки. 1. Блок питания 2. Амперметр 3. Вольтметр 4. Магазин катушек индуктивности. Лабораторная работа № 46 Измерение длины электромагнитной волны в двухпроводной линии. 1.Генератор 2. Мостик с лампочкой-резонатором. Лабораторная работа № 47 Резонанс напряжений. 1. Звуковой генератор ЗГ-10 2. Миллиамперметр 3. Магазин сопротивлений 4. Магазин емкостей Лабораторная работа №52 Определение относительной диэлектрической проницаемости вещества. 1. Блок питания, соединенный с генератором частоты и колебательным контуром. Лабораторная работа № 54 Изучение работы полупроводниковых выпрямителей. 1. Блок питания 2. Амперметр 3. Вольтметр 4. Реостат 5. Полупроводниковый диод. Лабораторная работа № 56 Полупроводники. 1. Магазин емкостей 2. Осциллограф.

Лаборатория №316 Л.р. №3: 1.Установка для определения постоянной термопары: термопара, блок питания, гальванометр. Л.р. №31: 2.Установка для проверки классической теории электропроводности.Л.р.№32: 3.Установка для измерения электрических сопротивлений методом моста: реохорд, магазин сопротивлений Rx1,Rx2, гальванометр, ключ, источник регулируемого напряжения. Л.р.№33 4.Установка для определения ЭДС элемента методом компенсации: реохорд, элементы Ex, En, блок питания. Л.р. № 345.Установка для определения параметров цепи постоянного тока: вольтметр, амперметр, блок питания, реохорд.Л.р.№43 6.Установка для изучения эффекта Холла: выпрямитель (ВУП -2М), амперметр (2шт.), вольтметр, реостат, электромагнит.Л.р.№48 7.Установка для изучения явления резонанса токов: лабораторный автотрансформатор, амперметр (3шт.), магазин емкостей, катушка индуктивности. Л.р.№51(1) 8.Установка для изучения конденсаторов: реохорд, генератор переменного тока звуковой частоты, телефон, блок емкостей (Cx, Co). Л.р.№51(2) 9.Установка для градуировки конденсатора переменной ёмкости: генератор переменного тока звуковой частоты, конденсатор переменной ёмкости, телефон. Л.р.№52 10.Установка для определения относительной диэлектрической проницаемости вещества: конденсатор неизвестной ёмкости Cx, установка со встроенными: конденсатором переменной ёмкости, генератором высокочастотных колебаний, контуром L, блоком питания. Л.р.№44 11.Установка для определения индуктивности катушки.Л.р.№56 12.Установка для изучения работы выпрямителей: осциллограф, частотомер, реостат(2шт.), выпрямитель, лабораторный автотрансформатор, ваттметр, амперметр, вольтметр. Л.р.№43 (а)13.Установка для изучения эффекта Холла.

Лаборатория №317 1. Лабораторная работа № 61. Изучение оптических свойств линз. Установка для наблюдения изображений, созданных линзами 1) Оптическая скамья; 2) осветитель; 3) экран; 4) двояковыпуклая линза; 5) кювета. 2. Лабораторная работа № 62.

Изучение микрообъектов с помощью микроскопа. 1) микроскоп Р20; 2) окулярный микрометр ГОСТ 7865-56 3) дифракционная решетка; 4) микрообъект. 3. Лабораторная работа № 63. Определение силы света лампы накаливания. 1) фотометрическая скамья 2) трансформатор ТР-8. 4. Лабораторная работа № 64. Изучение спектров пропускания оптических светофильтров. 1) установка для изучения спектров пропускания оптических светофильтров ST 701; 2) вольтметр М 1106. 5. Лабораторная работа № 65. Изучение интерференционной схемы колец Ньютона. 1) установка для наблюдения колец Ньютона. 6. Лабораторная работа № 67. Определение оптических характеристик дифракционной решетки и длины световой волны при помощи гониометра. 1) установка для наблюдения дифракции УПМ-МИФИ № 57; 2) аппарат пускорегулирующий 1 УБИ - 30. 7. Лабораторная работа № 68.Определение угла полной поляризации. 1) установка для наблюдения поляризованного света; 2) блок питания. 8. Лабораторная работа № 69. Изучение закона Малюса. 1)установка для изучения закона Малюса; 2)микроамперметр М 266 М; 3) блок питания "Электроника К-1". 9. Лабораторная работа № 70. Определение концентрации раствора при помощи поляриметра. 1)поляриметр-сахариметр; 2)2 трубки с сахарным раствором. 10. Лабораторная работа № 73а. Исследование некоторых закономерностей фотоэффекта. 1) установка для изучения 1-го закона фотоэффекта: 1. оптическая скамья; 2. источник излучения (лампа накаливания); 3. фотоэлемент вакуумный; 4. фотоэлемент газонаполненный. 2) блок питания ВУП-2; 3) вольтметр; 4) микроамперметр. 11. Лабораторная работа № 75. Определение показателя преломления с помощью микроскопа. 1) микроскоп АУ-12; 2) исследуемые образцы(2 штуки). 12. Лабораторная работа № 77. Определение оптических свойств пластмасс и стекла с помощью универсального фотометра ФМ-56. 1) фотометр ФМ-56; 2) блок питания. 13. Лабораторная работа № 79.Изучение спектров.установка для наблюдения спектров: 1. оптическая скамья, 2. спектрометр-монохроматор УМ-2, 3. блок питания, 4. ртутная лампа, 5. неоновая лампа, 6.лампа накаливания, 7. набор светофильтров. 14. Лабораторная работа № 90. Нормальная дисперсия. Установка для наблюдения дисперсии: 1. оптическая скамья, 2. спектрометр-монохроматор УМ-2, 3. блок питания, 4. ртутная лампа.

Лаборатория №319 1. Л.р. №1 "Расчет погрешности при определении плотности твердых тел с помощью простейших измерительных приборов"-микрометры-10шт. 2. Л.р. №5-установка "Исследование колебаний математического и физического маятников." . 3. Л.р. №6 "Изучение законов движения тел" -установка машина Атвуда. 4. Л.р. №8-установка "Изучение закона сохранения импульса при ударе тел" 5. Л.р. №9-"Маятник Обербека."-маятник Обербека. 6. Л.р. №14 "Измерение скорости звука по способу Квинке"-трубка Квинке, звуковой генератор. 7. Л.р. №15- установка для определения скорости звука методом бегущей волны,звуковой генератор , осцилограф. 8. Л.р. №19 "Определение температурного коэффициента линейного расширения твердых тел по способу Менделеева."-установка Менделеева. 9. Л.р. №21 "Определение отношения теплоемкостей воздуха методом Клемана-Дезорма."-установка Клемана-Дезорма. 10. Л.р. №23 "Определение динамической вязкости жидкости по методу Стокса."-стеклянный цилиндр, заполненный глицерином-2шт, секундомер-2шт., миккрометр-2шт. 11. Л.р. №24-установка по определению средней длины свободного пробега молекул воздуха путем измерения динамической вязкости, секундомер. 12. Л.р. №27-установка к определению моментов инерции вращающихся тел, секундомер. 13. Л.р. №28 "Определение скорости "пули" и изучение законов сохранения с помощью баллистического маятника"-баллистический маятник, секундомер, линейку.

Лаборатория №322 1. Установка для определения скорости полета пули: - баллистический маятник – 2шт. 2. Установка для определения момента инерции твердых тел: - маятник Обербека – 1 шт., - электронный секундомер – 1 шт. 3. Установка для изучения характеристик физического маятника: - физический маятник – 1шт. 4. Установка для демонстрации работы холодильников: - тепловой насос – 1 шт. 5. Установка для определения

отношения теплоемкостей воздуха методом Клемана-Дезорма – 1шт. 6. Установка для определения температурного коэффициента линейного расширения твердых тел: - установка Менделеева – 1шт., - ртутный термометр – 1шт. 7. Установка для определения момента инерции сплошного диска: - установка для определения момента инерции сплошного диска – 1шт., - электронный секундомер – 1шт. 8. Установка для проверки выполнения закона сохранения импульса при соударении шаров – 1шт. 9. Установка для определения модуля Юнга – 1шт. 10. Установка для определения момента инерции методом крутильных колебаний: - установка для определения момента инерции методом крутильных колебаний – 1шт., - электронный секундомер – 1шт. 11. Установка для изучения законов движения тел – 1шт. 12. Установка для изучения вязких свойств жидкостей: - мензурка с глицерином – 2шт., - микрометр – 2шт., - секундомер – 2шт. 13. Установка для изучения зависимости периода физического маятника от его длины и угла наклона: - физический маятник – 1шт., - электронный секундомер – 1 шт. 14. Установка для проверки выполнения закона сохранения механической энергии: - установка для проверки выполнения закона сохранения механической энергии- 1шт.; - электронный омметр – 1шт. 15. Установка для определения плотности твердых тел: - микрометр – 12 шт. - весы – 1 шт.

Лаборатория № 320 1. Лабораторная работа № 37 " Распределение термоэлектронов по скоростям" № п/п Наименование Тип № прибора Предел измерений 1 Блок питания (выпрямитель) постоянного тока - 220В 2 Вольтметр М 82 935,97 15;30;150;600; 1500 В 3 Амперметр постоянного тока Э-39 115954 0,25А;0,5А;1А 4 Миллиамперметр постоянного тока М-104 13183 0,015;0,03;0,075;0,15; 0,3;0,75;1,5;3;7,5;15;30А 5 Микроамперметр постоянного тока М-95 19823 арретир; 100мкА;10мкА; 0,5мВ 6 Панель с лампой 6Х2П; переключателем 7 Переключатель учебный 5А;24В 8 Реостаты R1=5000 Ом и R2= 500 Ом 2. Лабораторная работа № 61а "Метод Бесселя" № п/п Наименование Тип № прибора Предел измерений 1 Лампа осветительная 2 Линзы Собирающая, рассеивающая 3 Экран 3. Лабораторная работа № 65 "Определение радиуса кривизны линзы и длины волны света из наблюдений интерференционных колец Ньютона" № п/п Наименование Тип № прибора Предел измерений 1 Микроскоп МБП-2 733983 2 Лампа осветительная 3 Светофильтры (красный, зеленый) 4. Лабораторная работа № 67 "Определение периода дифракционной решетки и длины световой волны с помощью гониометра" № п/п Наименование Тип № прибора Предел измерений 1 Гониометр 2 Ртутная лампа 3 Дифракционная решетка 0,01мм 5. Лабораторная работа № 69 "Проверка закона Малюса" № п/п Наименование Тип № прибора Предел измерений 1 Лампа накаливания 2 2 поляроида 3 Фотоэлемент 4 Гальванометр 100 6. Лабораторная работа № 70 "Определение концентрации сахарного раствора при помощи поляриметра" № п/п Наименование Тип № прибора Предел измерений 1 Полутеневой поляриметр (сахариметр) Су-4 85-778 2 Блок питания 7. Лабораторная работа № 71 "Исследование вращения плоскости поляризации света в продольном магнитном поле (эффект Фарадея)" № п/п Наименование Тип № прибора Предел измерений 1 Сахариметр См 690031 2 Соленоид 3 Выпрямитель 4В 4 Автотрансформатор Э378 ЛАТР 443084 250В 5 Амперметр постоянного тока Э 59 73261 2,5А; 5А 6 Лампа осветительная 60Вт 8. Лабораторная работа № 72 "Исследования фотоэлектрического эффекта и определение постоянной Планка" 1 Лампа накаливания 2 Блок питания для лампы (трансформатор, выпрямитель) ВУП-2М 3 Амперметр постоянного тока М244 16394 10;20;50;100; 250;500;1000 мкА 4 Вольтметр постоянного тока В-1500/5 22865 1,5;15;150;1500 В 9.Лабораторная работа № 73 "Исследование некоторых закономерностей фотоэффекта" № п/п Наименование Тип № прибора Предел измерений 1 Лампа накаливания 2 Блок питания для лампы (трансформатор, выпрямитель) ВУП-2М 3 Амперметр постоянного тока М244 16394 10;20;50;100;250; 500;1000мкА 4 Вольтметр постоянного тока В-1500/5 22865 1,5;15;150;1500В 10. Лабораторная работа № 74 "Тепловое излучение" № 1 № п/п Наименование Тип № прибора Предел измерений 1 Пирометр ОППИР-017 2 Лампа накаливания 3 Блок питания для лампы

(трансформатор, выпрямитель) 4 Амперметр постоянного тока М 109 1822 2,5А;5А 5 Вольтметр постоянного тока Э59 80785 3;7,5;15;30 В 6 Блок питания для пирометра 4 В № 2 № п/п Наименование Тип № прибора Предел измерений 1 Пирометр ОППИР-017 11220 2 Лампа накаливания 3 Блок питания для лампы (трансформатор, выпрямитель) 4 Амперметр постоянного тока АСТ 44748 2,5А;5А 5 Вольтметр постоянного тока 441832 3;7,5;15;30 В 6 Блок питания для пирометра 4 В 11. Лабораторная работа № 78 "Изучение некоторых закономерностей внутреннего фотоэффекта в полупроводниках" № п/п Наименование Тип № прибора Предел измерений 1 Универсальный монохроматор Ум-2 00973 2 Трансформатор с амперметром TVO-8/20 122457 0-10 А, зн I=2,2А 3 Гальванометр М 91 4192 0-100А 4 Окуляр-фотоэлемент Увеличение х12,5 12. Лабораторная работа № 79 "Изучение спектров" № 1 № п/п Наименование Тип № прибора Предел измерений 1 Универсальный монохроматор Ум-2 01403 2 Блок питания ЭПС-111 00973 3 Ртутная лампа № 2 № п/п Наименование Тип № прибора Предел измерений 1 Универсальный монохроматор Ум-2 80210 2 Блок питания ЭПС-111 01403 3 Ртутная лампа 13. Лабораторная работа № 84 "Вентильный фотоэффект" № п/п Наименование Тип № прибора Предел измерений 1 Блок 1 Амперметр постоянного тока АСТ М 42102 0,1;5;100мА Вольтметр постоянного тока М 42102 0,5;1; 20 В 2 Блок 2 14. Лабораторная работа № 85 "Определение показателя преломления стекла по углу полной поляризации" № п/п Наименование Тип № прибора Предел измерений 1 Источник света 2 Поляризатор 3 Предметный столик с лимбом и линзой 4 Окуляр 5 Диэлектрическая пластина 15. Лабораторная работа № 87 "Туннельный эффект" 1 амперметр 42301 2 вольтметр 42305 16. Лабораторная работа № 90 "Дисперсия света" 1 Универсальный монохроматор 2 Источник света

Самостоятельная работа

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены рабочие места в читальных залах научно-технической библиотеки и компьютерных классах ресурсы информационно-вычислительного центра ФГБОУ ВО «СамГТУ», оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной информационной образовательной среде.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание,

анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий,

требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.02.02 «Физика»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.02.02 «Физика»

Код и направление подготовки (специальность)	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Биоинженерия и промышленная экология
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий (ИНГТ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Химическая технология и промышленная экология"
Кафедра-разработчик	кафедра "Физика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	252 / 7
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Естественно-научные принципы и методы	ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1.1 Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Владеть навыками проведения анализа биологических объектов и процессов, основываясь на методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории
			Знать методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для изучения и анализа биологических объектов и процессов
			Уметь применять методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для изучения и анализа биологических объектов и процессов
		ОПК-1.2 Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Уметь Использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории

Исследования, культура эксперимента	ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	ОПК-7.1 Знает математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	Знать методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдения и измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных
		ОПК-7.2 Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	Уметь применять методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдения и измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных
		ОПК-7.3 Владеет навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	Владеть навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных, применяя методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Механика				

ОПК-1.1 Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	**Знать** методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для изучения и анализа биологических объектов и процессов	Тесты (контрольные работы)	Да	Нет
	Владеть навыками проведения анализа биологических объектов и процессов, основываясь на методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории	Тесты (контрольные работы)	Да	Нет
	Уметь применять методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для изучения и анализа биологических объектов и процессов	Тесты (контрольные работы)	Да	Нет
	Знать методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для изучения и анализа биологических объектов и процессов	1) Задания и конспекты по методическим указаниям лабораторных работ; 2) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 3) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да
	Владеть навыками проведения анализа биологических объектов и процессов, основываясь на методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории	1) Задания и конспекты по методическим указаниям лабораторных работ; 2) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 3) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да
	Уметь применять методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для изучения и анализа биологических объектов и процессов	1) Задания и конспекты по методическим указаниям лабораторных работ; 2) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 3) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да

	Знать методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для изучения и анализа биологических объектов и процессов	экзаменационные вопросы	Нет	Да
	Владеть навыками проведения анализа биологических объектов и процессов, основываясь на методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории	экзаменационные вопросы	Нет	Да
	Уметь применять методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для изучения и анализа биологических объектов и процессов	экзаменационные вопросы	Нет	Да
ОПК-1.2 Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	**Уметь** Использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории	экзаменационные вопросы	Нет	Да
		1) Задания и конспекты по методическим указаниям лабораторных работ; 2) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 3) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да
ОПК-7.1 Знает математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Знать** методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдения и измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных	1) Задания и конспекты по методическим указаниям лабораторных работ; 2) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 3) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да
		экзаменационные вопросы	Нет	Да
		Тесты (контрольные работы)	Да	Нет

ОПК-7.2 Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Уметь** применять методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдения и измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных	Тесты (контрольные работы)	Да	Нет
		экзаменационные вопросы	Нет	Да
		1) Задания и конспекты по методическим указаниям лабораторных работ; 2) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 3) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да
ОПК-7.3 Владеет навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Владеть** навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных, применяя методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории	1) Задания и конспекты по методическим указаниям лабораторных работ; 2) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 3) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да
		экзаменационные вопросы	Нет	Да
		Тесты (контрольные работы)	Да	Нет
Молекулярная физика и термодинамика				
ОПК-1.1 Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	**Знать** методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для изучения и анализа биологических объектов и процессов	Тесты (контрольные работы)	Да	Нет
	Владеть навыками проведения анализа биологических объектов и процессов, основываясь на методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории	Тесты (контрольные работы)	Да	Нет

Уметь применять методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для изучения и анализа биологических объектов и процессов	Тесты (контрольные работы)	Да	Нет
Знать методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для изучения и анализа биологических объектов и процессов	экзаменационные вопросы	Нет	Да
Уметь применять методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для изучения и анализа биологических объектов и процессов	экзаменационные вопросы	Нет	Да
Владеть навыками проведения анализа биологических объектов и процессов, основываясь на методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории	экзаменационные вопросы	Нет	Да
	1) Задания и конспекты по методическим указаниям лабораторных работ; 2) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 3) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да
Уметь применять методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для изучения и анализа биологических объектов и процессов	1) Задания и конспекты по методическим указаниям лабораторных работ; 2) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 3) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да
Знать методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для изучения и анализа биологических объектов и процессов	1) Задания и конспекты по методическим указаниям лабораторных работ; 2) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 3) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да

ОПК-1.2 Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	**Уметь** Использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории	1) Задания и конспекты по методическим указаниям лабораторных работ; 2) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 3) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да
		экзаменационные вопросы	Нет	Да
ОПК-7.1 Знает математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Знать** методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдения и измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных	экзаменационные вопросы	Нет	Да
		1) Задания и конспекты по методическим указаниям лабораторных работ; 2) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 3) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да
		Тесты (контрольные работы)	Да	Нет
ОПК-7.2 Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Уметь** применять методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдения и измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных	Тесты (контрольные работы)	Да	Нет
		1) Задания и конспекты по методическим указаниям лабораторных работ; 2) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 3) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да
		экзаменационные вопросы	Нет	Да

ОПК-7.3 Владеет навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Владеть** навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных, применяя методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории	экзаменационные вопросы	Нет	Да
		1) Задания и конспекты по методическим указаниям лабораторных работ; 2) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 3) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да
		Тесты (контрольные работы)	Да	Нет
Электричество и магнетизм				
ОПК-1.1 Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	**Знать** методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для изучения и анализа биологических объектов и процессов	Тесты (контрольные работы)	Да	Нет
	Уметь применять методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для изучения и анализа биологических объектов и процессов	Тесты (контрольные работы)	Да	Нет
	Владеть навыками проведения анализа биологических объектов и процессов, основываясь на методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории	Тесты (контрольные работы)	Да	Нет
	Уметь применять методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для изучения и анализа биологических объектов и процессов	1) Задания и конспекты по методическим указаниям лабораторных работ; 2) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 3) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да

Владеть навыками проведения анализа биологических объектов и процессов, основываясь на методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории	1) Задания и конспекты по методическим указаниям лабораторных работ; 2) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 3) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да
Знать методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для изучения и анализа биологических объектов и процессов	1) Задания и конспекты по методическим указаниям лабораторных работ; 2) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 3) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да
Уметь применять методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для изучения и анализа биологических объектов и процессов	экзаменационные вопросы	Нет	Да
Владеть навыками проведения анализа биологических объектов и процессов, основываясь на методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории	экзаменационные вопросы	Нет	Да
Знать методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для изучения и анализа биологических объектов и процессов	экзаменационные вопросы	Нет	Да

ОПК-1.2 Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	**Уметь** Использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории	экзаменационные вопросы	Нет	Да
		1) Задания и конспекты по методическим указаниям лабораторных работ; 2) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 3) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да
ОПК-7.1 Знает математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Знать** методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдения и измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных	1) Задания и конспекты по методическим указаниям лабораторных работ; 2) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 3) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да
		экзаменационные вопросы	Нет	Да
		Тесты (контрольные работы)	Да	Нет

ОПК-7.2 Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Уметь** применять методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдения и измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных	Тесты (контрольные работы)	Да	Нет
		экзаменационные вопросы	Нет	Да
		1) Задания и конспекты по методическим указаниям лабораторных работ; 2) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 3) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да
ОПК-7.3 Владеет навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Владеть** навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных, применяя методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории	1) Задания и конспекты по методическим указаниям лабораторных работ; 2) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 3) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да
		экзаменационные вопросы	Нет	Да
		Тесты (контрольные работы)	Да	Нет
Оптика и электродинамика				
ОПК-1.1 Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	**Уметь** применять методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для изучения и анализа биологических объектов и процессов	Тесты (контрольные работы)	Да	Нет
	Знать методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для изучения и анализа биологических объектов и процессов	Тесты (контрольные работы)	Да	Нет

Владеть навыками проведения анализа биологических объектов и процессов, основываясь на методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории	Тесты (контрольные работы)	Да	Нет
Уметь применять методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для изучения и анализа биологических объектов и процессов	экзаменационные вопросы	Нет	Да
Знать методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для изучения и анализа биологических объектов и процессов	экзаменационные вопросы	Нет	Да
Владеть навыками проведения анализа биологических объектов и процессов, основываясь на методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории	экзаменационные вопросы	Нет	Да
Уметь применять методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для изучения и анализа биологических объектов и процессов	1) Задания и конспекты по методическим указаниям лабораторных работ; 2) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 3) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да
Знать методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для изучения и анализа биологических объектов и процессов	1) Задания и конспекты по методическим указаниям лабораторных работ; 2) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 3) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да
Владеть навыками проведения анализа биологических объектов и процессов, основываясь на методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории	1) Задания и конспекты по методическим указаниям лабораторных работ; 2) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 3) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да

ОПК-1.2 Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	**Уметь** Использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории	1) Задания и конспекты по методическим указаниям лабораторных работ; 2) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 3) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да
		экзаменационные вопросы	Нет	Да
ОПК-7.1 Знает математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Знать** методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдения и измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных	экзаменационные вопросы	Нет	Да
		1) Задания и конспекты по методическим указаниям лабораторных работ; 2) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 3) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да
		Тесты (контрольные работы)	Да	Нет
ОПК-7.2 Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Уметь** применять методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдения и измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных	Тесты (контрольные работы)	Да	Нет
		1) Задания и конспекты по методическим указаниям лабораторных работ; 2) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 3) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да
		экзаменационные вопросы	Нет	Да

ОПК-7.3 Владеет навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Владеть** навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных, применяя методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории	экзаменационные вопросы	Нет	Да
		1) Задания и конспекты по методическим указаниям лабораторных работ; 2) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 3) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да
		Тесты (контрольные работы)	Да	Нет
Квантовая, атомная и ядерная физика				
ОПК-1.1 Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	**Знать** методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для изучения и анализа биологических объектов и процессов	1) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 2) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да
		Тесты (контрольные работы)	Да	Нет
	Владеть навыками проведения анализа биологических объектов и процессов, основываясь на методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории	1) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 2) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да
		Тесты (контрольные работы)	Да	Нет
	Уметь применять методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для изучения и анализа биологических объектов и процессов	1) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 2) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да
		Тесты (контрольные работы)	Да	Нет

	Знать методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для изучения и анализа биологических объектов и процессов	экзаменационные вопросы	Нет	Да
	Владеть навыками проведения анализа биологических объектов и процессов, основываясь на методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории	экзаменационные вопросы	Нет	Да
	Уметь применять методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для изучения и анализа биологических объектов и процессов	экзаменационные вопросы	Нет	Да
ОПК-1.2 Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	**Уметь** Использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории	экзаменационные вопросы	Нет	Да
		1) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 2) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да
ОПК-7.1 Знает математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Знать** методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдения и измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных	1) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 2) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да
		Тесты (контрольные работы)	Да	Нет
		экзаменационные вопросы	Нет	Да

ОПК-7.2 Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Уметь** применять методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории для проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдения и измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных	экзаменационные вопросы	Нет	Да
		1) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 2) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да
		Тесты (контрольные работы)	Да	Нет
ОПК-7.3 Владеет навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Владеть** навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных, применяя методы и законы механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электромагнетизма, электродинамики и оптики, квантовой теории	1) Вопросы для устного опроса теоретического материала; 2) Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	Да	Да
		Тесты (контрольные работы)	Да	Нет
		экзаменационные вопросы	Нет	Да

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

1. Письменные отчеты по лабораторным работам.
   В ходе подготовки к лабораторным работам по данной дисциплине студенты готовят к их выполнению рукописные конспекты, по которым рассказывают преподавателю методику проведения эксперимента, снимают и затем обрабатывают результаты измерений, а также отчитываются по теоретическим вопросам.

   Методические указания к лабораторным работам:

Механика. Термодинамика[Электронный ресурс] : лаб. практикум. Ч.2 / Т. Н. Голованова [и др.] ; Самар.гос.техн.ун-т, Общая физика и физика нефтегазового производства. - Электрон. дан. - Самара : [б. и.], 2013. Режим доступа: http://lib.sumgtu.ru - Электронная библиотека трудов сотрудников ФГБОУ ВО «СамГТУ»
Механика[Электронный ресурс] :лаб. практикум. Ч. 2 / Самар.гос.техн.ун-т, Общая физика и физика нефтегазовых процессов ; сост. Л. А. Митлина [и др.]. - Электрон. дан. - Самара : [б. и.], 2012. - 62 с. : ил Режим доступа: http://lib.sumgtu.ru - Электронная библиотека трудов сотрудников ФГБОУ ВО «СамГТУ»
Определение моментов инерции вращающихся тел [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. раб. № 27 / Самар.гос.техн.ун-т, Физика ; сост.: Н. В.Мелешко, М. А. Яковлев. - Электрон. дан. - Самара : [б. и.], 2008. - 10 с. : ил Режим доступа: http://lib.sumgtu.ru - Электронная библиотека трудов сотрудников ФГБОУ ВО «СамГТУ»
Определение моментов инерции тел методом крутильных колебаний [Электронный ресурс] :метод. указания к лаборатор. раб. N 10 / Самар.гос.техн.ун-т, Физика ; сост. Н. В. Мелешко. - Электрон. дан. - Самара : [б. и.], 2008. - 9 с. : ил. Режим доступа: http://lib.sumgtu.ru - Электронная библиотека трудов сотрудников ФГБОУ ВО «СамГТУ»
Определение отношения теплоемкостей воздуха методом Клемана-Дезорма [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работе №21 / Самар.гос.техн.ун-т, Физика ; сост.: Н. В. Мелешко, В. А. Шурыгина, В. В. Молчанов. - Электрон. дан. - Самара : [б. и.], 2009 Режим доступа: http://lib.sumgtu.ru - Электронная библиотека трудов сотрудников ФГБОУ ВО «СамГТУ»
Изучение физических свойств полупроводников [Электронный ресурс] : лаб. практикум / М. Р. Виноградова [и др.] ; Самар.гос.техн.ун-т, ОФ и ФНГП. – Электрон. дан. - Самара : [б. и.], 2009. Режим доступа: http://lib.sumgtu.ru - Электронная библиотека трудов сотрудников ФГБОУ ВО «СамГТУ»
Исследование вязкости жидкостей и газов [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работам / Г. С. Бадртдинов, Л. А. Митлина, В. Б. Опарин ; Самар.гос.техн.ун-т, Физика. - Электрон. дан. - Самара : [б. и.], 2008. Режим доступа: http://lib.sumgtu.ru - Электронная библиотека трудов сотрудников ФГБОУ ВО «СамГТУ»
Электричество[Электронный ресурс] : лаб. практикум. . Ч.1 / Г. С. Бадртдинов [и др.] ;

Самар.гос.техн.ун-т, Общая физика и физика нефтегазового производства. - Электрон. дан. - Самара : [б. и.], 2013 Режим доступа: http://lib.sumgtu.ru - Электронная библиотека трудов сотрудников ФГБОУ ВО «СамГТУ»
Магнитное поле. Трехэлектродная лампа. Определение удельного заряда электрона [Электронный ресурс] : лаб. практикум/ С. А. Иванов [и др.] ; Самар.гос.техн.ун-т, Общая физика и физика нефтегазового производства. - Электрон. дан. - Самара: [б. и.], 2014 Режим доступа: http://lib.sumgtu.ru - Электронная библиотека трудов сотрудников ФГБОУ ВО «СамГТУ».
Волновая оптика [Электронный ресурс] : практикум / А. Д. Васильев, Л. А. Довбня; Самар.гос.техн.ун-т, Общая физика и нефтегазовое производство. - Электрон. дан. - Самара : [б. и.], 2010. - 47 с. Режим доступа: http://lib.sumgtu.ru - Электронная библиотека трудов сотрудников ФГБОУ ВО «СамГТУ»

2. Решение задач для подготовки к экзамену и к практическим занятиям по задачнику Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики: учебник / В. С. Волькенштейн.- Изд. доп. и перераб.- СПб, Спец. лит., 2002.- 327 с.
3. Вопросы для устного опроса теоретического материала.

Вопросы для устного опроса на практических занятиях 1 семестра

Практическое занятие № 1. Кинематика. Основные кинематические характеристики движения. Законы прямолинейного движения. Равноускоренное движение. Скорость, ускорение при криволинейном движении. Нормальное и касательное ускорения. Движение точки по окружности. Угловая скорость. Угловое ускорение.

Практическое занятие № 2. Динамика материальной точки. Принцип относительности в классической механике. Законы Ньютона. Силы в механике. Закон всемирного тяготения. Силы упругости. Закон Гука. Силы трения. Вес тела. Закон сохранения импульса. Абсолютно упругий и неупругий удары. Работа силы и ее выражение через криволинейный интеграл. Кинетическая энергия механической системы и ее связь с работой внешних сил, приложенных к системе

Практическое занятие № 3. Потенциальная энергия системы, ее связь с работой внешних сил. Закон сохранения механической энергии. Диссипация энергии. Потенциальная энергия гравитационного тяготения. Динамика вращательного движения. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент инерции тела. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия твердого тела, совершающего поступательное и вращательное движения. Момент импульса.

Практическое занятие № 4. Понятие о колебательных процессах. Амплитуда, циклическая частота. Фаза гармонических колебаний. Свободные колебания. Математический, пружинный маятники. Уравнение гармонического осциллятора для математического маятника, груза на пружине. Физический маятник. Приведенная длина физического маятника. Энергия гармонических колебаний. Волновые процессы. Плоская синусоидальная волна. Фазовая скорость. Длина волны. Скорость распространения волны в упругой среде. Общие свойства газов и жидкостей. Закон Архимеда. Давление. Уравнение Бернулли.

Практическое занятие № 5. Основы МКТ. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.

Практическое занятие № 6. Термодинамический и статистический методы описания тепловых процессов. Макроскопические параметры. Тепловое равновесие. Понятие о

температуре. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Работа газа в термодинамике. Число степеней свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость. Классическая молекулярно - кинетическая теория теплоемкости идеального газа. Скорости молекул. Распределение Максвелла молекул по скоростям. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс. Цикл Карно. Неравенство Клаузиуса. Энтропия. Свойства энтропии. Второе начало термодинамики. Связь энтропии с термодинамической вероятностью. Максимальный КПД тепловой машины.

Практическое занятие № 7. Взаимодействие заряженных тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Потенциал электростатического поля и его связь с напряженностью. Работа электростатического поля. Поток векторного поля. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского - Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса для расчета электрических полей заряженных тел правильной геометрической формы.

Практическое занятие № 8. Электрический диполь. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектрика. Вектор поляризации. Диэлектрическая проницаемость. Идеальный проводник в электростатическом поле. Электрическая емкость проводников. Конденсаторы. Электроемкость различных видов конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электростатического поля в диэлектрике. Условия существования электрического тока. Электрическое сопротивление. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах.

Вопросы для устного опроса на практических занятиях 2 семестра

Практическое занятие № 1. Магнитное взаимодействие проводников с током. Магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитных полей. Сила Ампера. Виток с током в магнитном поле. Магнитный момент. Момент сил, действующих на виток с током во внешнем магнитном поле.

Практическое занятие № 2. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Законы электрического тока при замыкании и размыкании электрической цепи. Магнитная энергия тока. Плотность энергии магнитного поля.

Практическое занятие № 3. Колебательный контур. Собственные электромагнитные колебания. Уравнения осциллятора для собственных, затухающих электромагнитных колебаний. Добротность колебательного контура. Переменный ток. R, L, C – элементы в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Действующие значения переменного тока. Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Скорость распространения электромагнитных волн.

Практическое занятие № 4. Поляризация. Плотность потока энергии электромагнитного поля. Развитие представлений об электромагнитных и световых волнах. Геометрическая оптика. Принцип Ферма. Законы отражения и преломления света.

Практическое занятие № 5. Интерференция плоских монохроматических волн. Время и длина когерентности. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Интерференция в тонких пленках. Дифракционная решетка.

Практическое занятие № 6. Тепловое излучение абсолютно черного тела. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Закон смещения Вина. Закон Рэлея-Джинса, его противоречия.

Практическое занятие № 7. Квантовая гипотеза и формула Планка. Внешний фотоэффект и его законы. Формула Эйнштейна для фотоэлектрического эффекта. Энергия и импульс световых квантов. Фотоны. Давление света. Квантовая теория давления света. Корпускулярно-волновой дуализм. Эффект Комптона.

Практическое занятие № 8. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов и микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Строение атома. Опыты Э. Резерфорда. Модели атома. Полуклассическая теория атома водорода Н. Бора. Постулаты Н. Бора.

4. Тесты (контрольные работы)

Механика

Тестовая работа по физике для студентов первого курса

Вариант 1.

1. Тело массой m=2 кг движется прямолинейно, причем координата тела X изменяется от времени как $X=5+2t-9t^2+3t^3$. Найти силу F, действующую на тело в конце второй секунды движения.

А. 18 Н. **Б.** 36 Н. **В.** 9 Н. **Г.** 45 Н. **Д.** 102 Н.

2. Потенциальная энергия частицы задана формулой $U=\frac{\beta}{r^3}$. Найти формулу, которой в этом случае задана сила, действующая на частицу.

А. $F=\beta r^3$. **Б.** $F=-\frac{3\beta}{r^2}$. **В.** $F=\frac{3\beta}{r^4}$. **Г.** $F=-3\beta r^2$. **Д.** $F=\frac{3\beta}{r}$.

3. Радиус-вектор материальной точки изменяется со временем по закону $\vec{r}=\vec{i}+4t\vec{j}+3t^2\vec{k}$. Найти скорость υ в момент времени 5 с.

А. 34 м/с. **Б.** 30,3 м/с. **В.** 6 м/с. **Г.** 7 м/с. **Д.** 36,7 м/с. **Е.** 95 м/с.

4. Момент инерции однородного обруча вычисляется по формуле:

А. $\boldsymbol{I}=\frac{\boldsymbol{mR}^2}{2}$. **Б.** $\boldsymbol{I}=\frac{\boldsymbol{mR}^2}{12}$. **В.** $\boldsymbol{I}=\frac{5\boldsymbol{mR}^2}{2}$. **Г.** $\boldsymbol{I}=\boldsymbol{mR}^2$. **Д.** $\boldsymbol{I}=\frac{2\boldsymbol{mR}^2}{5}$

5. По какой из формул вычисляется момент импульса?

А. $I\omega^2 m$. **Б.** $\frac{dL}{dt}$. **В.** $m\omega$. **Г.** $I\frac{d\omega}{dt}$. **Д.** $I\omega$.

6. Если $0{,}1c \le \upsilon \le c$, где c – это скорость света в вакууме, то полная энергия тела вычисляется по формуле:

А. m_0c^2. **Б.** $\frac{mc^2}{\sqrt{1-\frac{\upsilon^2}{c^2}}}$. **В.** $\frac{mc^2}{\sqrt{1-\frac{\upsilon^2}{c^2}}}-mc^2$. **Г.** $\frac{m\upsilon^2}{2}$. **Д.** $\frac{m}{2}\sqrt{c^2-\upsilon^2}$.

7. Какое из выражений используется для доказательства закона сохранения импульса:

А. $m\upsilon_i=\text{const}$. **Б.** $\frac{md\vec{\upsilon}}{dt}=const$. **В.** $\frac{md\vec{\upsilon}}{dt}=0$. **Г.** $\frac{md\vec{\upsilon}}{dt}=\sum_{i=1}^{n}\vec{F}_i$. **Д.** $\frac{d\vec{F}}{dt}=\sum_{i=1}^{n}\vec{p}_i$.

8. Что означает величина $(\upsilon_0+[\Omega\cdot r])$ в выражении для закона сложения скоростей в неинерциальной системе отсчета $\vec{\upsilon}=\vec{\upsilon}_0+[\vec{\Omega}\cdot\vec{r}]+\vec{\upsilon}_{отн}$?

А. Скорость подвижной системы отсчета. **Б.** Скорость тела в подвижной системе отсчета. **В.** Скорость тела в неподвижной системе отсчета. **Г.** Угловая скорость подвижной системы отсчета. **Д.** Кориолисово ускорение.

9. Уравнение гармонического осциллятора для физического маятника имеет вид:

А. $mg\sin\alpha=kx$. **Б.** $-mg\cdot x/l=mx''$. **В.** $mg\cdot l/x=-ma$. **Г.** $I\alpha''=-mgd\sin\alpha$. **Д.** $I\alpha^2=-mgdtg\alpha$.

10. Вал вращается с частотой 120 об/мин. С некоторого момента времени вал начал двигаться равнозамедленно с угловым ускорением 0,5 рад/с^2. Через какое время вал полностью остановится?

А. 1 с. **Б.** 31,4 с. **В.** 314 с. **Г.** 21 с. **Д.** 25,1 с. **Е.** 60 с.

11. Найти кинетическую энергию однородного диска массой 2 кг, который катится без скольжения по горизонтальной поверхности со скоростью 5 м/с.

А. 25 Дж. **Б.** 50 Дж. **В.** 57,5 Дж. **Г.** 37,5 Дж. **Д.** 62,5 Дж.

12. На барабан радиусом 1 м намотан шнур, к которому привязан груз массой 2 кг. Найти момент инерции барабана, если известно, что груз опускался с ускорением 2,5 м/с^2. Барабан считать однородным цилиндром.

А. 1 кг·м^2. **Б.** 6 кг·м^2. **В.** 91 кг·м^2. **Г.** 4 кг·м^2. **Д.** 11 кг·м^2. **Е.** 5 кг·м^2.

13. Определить период колебаний тела, если через 0,7 с от начала движения смещение было равно 0,71 от амплитудного значения. Известно, что в начальный момент времени смещение тела максимально, а начальная фаза равна нулю.
А. 6,5 с. **Б.** 3,4 с. **В.** 4,39 с. **Г.** 4,91 с. **Д.** 5,6 с. **Е.** 1,4 с.

14. Определение мгновенной скорости материальной точки соответствует формуле:
А. $\upsilon = \omega R$. **Б.** $\upsilon = \frac{s}{t}$. **В.** $\upsilon = \frac{ds}{dt}$. **Г.** $\upsilon = \frac{da}{dt}$. **Д.** $\upsilon = at$. **Е.** $\upsilon = \frac{d^2s}{dt^2}$.

15. Какая из формул выражает собой основное уравнение динамики вращательного движения?
А. $\vec{M} = \frac{d\vec{\omega}}{dt}$. **Б.** $I = \frac{M}{\varepsilon}$. **В.** $I = \frac{dL}{d\omega}$. **Г.** $I = \sum_{i=1}^{n} m_i r_i^2$. **Д.** $I = \int_0^R r^2 dm$.

16. Физическая величина, обратная периоду гармонических колебаний, называется:
А. Фазой. **Б.** Частотой. **В.** Циклической частотой. **Г.** Амплитудой. **Д.** Длиной волны. **Е.** Гармоническим осциллятором.

17. Амплитуда гармонических колебаний тела равна 0,5 м. Чему равно перемещение тела за период колебаний?
А. 0 м. **Б.** 0,5 м. **В.** 1 м. **Г.** 2 м. **Д.** 1,5 м.

18. Какая из перечисленных ниже физических формул выражает закон всемирного тяготения?
А. F=mg. **Б.** $F = G\frac{m_1 m_2}{R^2}$. **В.** $\vec{F} = -k\vec{x}$. **Г.** $\vec{F} = m\vec{a}$. **Д.** $\vec{F} = \mu\vec{N}$.

19. Какой из перечисленных ниже физических величин характеризуется пройденный путь за данный промежуток времени?
А. Мгновенная скорость. **Б.** Средняя скорость. **В.** Траектория. **Г.** Ускорение. **Д.** Перемещение.

20. Автомобиль, двигаясь со скоростью 40 км/ч, начал торможение. Коэффициент трения между шинами и дорогой равен 0,05, а ускорение, с которым тормозит автомобиль, равно:
А. 40 км/ч. **Б.** 100 м/с^2. **В.** ≈196 м/с^2. **Г.** ≈0,5 м/с^2. **Д.** ≈11,1 м/с^2. **Е.** 9,8 м/с².

МКТ и термодинамика
Тестовая работа по физике для студентов первого курса
Вариант 1.

1. Сколько молекул содержится в одном моле водорода?
А. $6 \cdot 10^{23}$. **Б.** $12 \cdot 10^{23}$.**В.** $6 \cdot 10^{26}$. **Г.** $12 \cdot 10^{26}$. **Д.** 10^{23}. **Е.** Зависит от химических свойств элемента.

2. Какие силы действуют между нейтральными атомами?
А. Только силы притяжения. **Б.** Только силы отталкивания. **В.** Притяжения и отталкивания, силы отталкивания больше на малых расстояниях, чем силы притяжения. **Г.** Притяжения и отталкивания, силы отталкивания меньше на малых расстояниях. **Д.** Между нейтральными атомами силы взаимодействия равны нулю.

3. Единицей измерения какой физической величины является один моль?
А. Количества вещества. **Б.** Массы. **В.** Молярной массы. **Г.** Объема. **Д.** Относительной молекулярной массы.

4. Какое явление, названное затем его именем, впервые наблюдал Роберт Броун?
А. Беспорядочное движение отдельных атомов. **Б.** Беспорядочное движение отдельных молекул. **В.** Беспорядочное движение мелких твердых частиц в жидкости. **Г.** Все три явления, перечисленные в ответах А-В. **Д.** Беспорядочное движение молекул жидкости.

5. Какое примерно значение температуры по абсолютной шкале соответствует температуре 27°C ?
А. 327 К. **Б.** 300 К. **В.** 273 К. **Г.** 246 К. **Д.** -246 К.

6. Как называется процесс изменения состояния газа при постоянном объеме?

А. Изотермический. **Б.** Изохорный. **В.** Изобарный. **Г.** Адиабатный. **Д.** Равновесный.
7. Как называется процесс изменения состояния газа без теплообмена с окружающей средой?
А. Изотермический. **Б.** Изохорный. **В.** Изобарный. **Г.** Адиабатный. **Д.** Равновесный.
8. Какие два процесса изменения состояния газа представлены на графиках рисунка 1?
А. 1 - изохорный, 2 - изобарный. **Б.** 1 - изобарный, 2 - изохорный. **В.** 1 и 2 - изохорный. **Г.** 1 - изохорный, 2 - изотермический. **Д.** 1 и 2 - изобарный. **Е.** 1 - изотермический, 2 - изобарный.

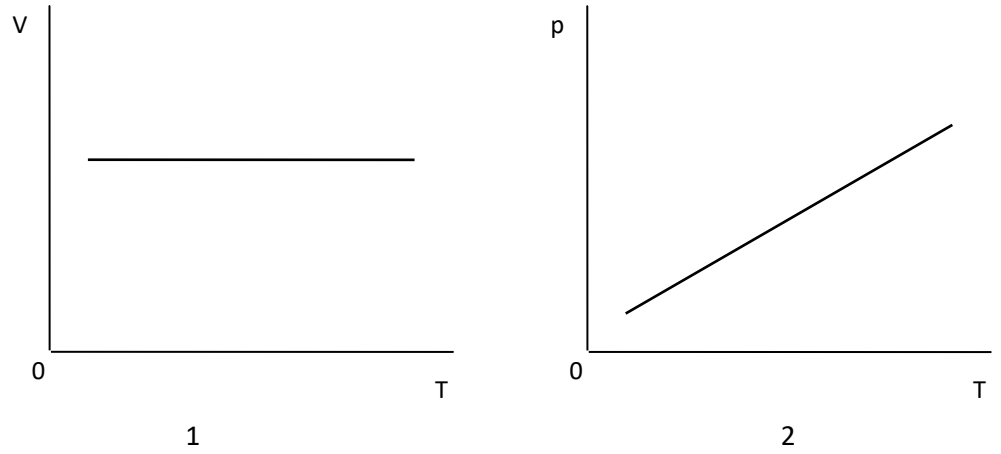

Рис. 1

9. Какие два процесса изменения состояния газа представлены на графиках рисунка 2 ?
А. 1 и 2 - изотермический. **Б.** 1 - изотермический, 2 - изобарный. **В.** 1 - изобарный, 2 - изотермический. **Г.** 1 - изотермический, 2 - изохорный. **Д.** 1 - изохорный, 2 - изотермический.

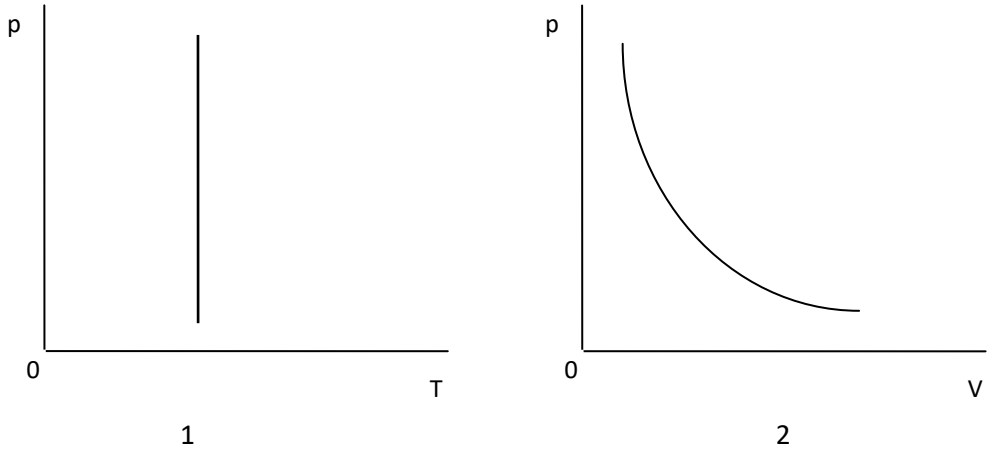

Рис. 2

10. Что определяет произведение $\frac{3}{2}kT$?

А. Среднюю кинетическую энергию молекулы идеального газа. **Б.** Давление идеального газа. **В.** Абсолютную температуру идеального газа. **Г.** Внутреннюю энергию идеального газа.
11. Какие из приведенных ниже выражений определяют значение давления идеального газа ?
1) $\frac{1}{3}nm_0\overline{\upsilon}^2$. 2) $\frac{2}{3}n\overline{E}$. 3) nkT. 4) $\frac{3}{2}kT$.
А. Только 1. **Б.** Только 2. **В.** Только 3. **Г.** Только 4. **Д.** Только 1 и 2. **Е.** 1,2 и 3. **Ж.** 1,2,3 и 4.

12. Известны абсолютная температура T, количество вещества ν, масса газа m, его молярная масса M, постоянная Авогадро N_A, постоянная Больцмана k, газовая постоянная R. Какой

формулой из приведенных ниже можно воспользоваться для определения значения произведения давления газа p на его объем V?

1) $\nu N_A kT$. 2) νRT. 3) $\frac{m}{M}RT$.

А. Только 1. **Б.** Только 2. **В.** Только 3. **Г.** Только 1 и 2. **Д.** Только 1 и 3. **Е.** Только 2 и 3. **Ж.** 1,2 и 3.

13. Как нужно изменить объем газа для того, чтобы при постоянной температуре его давление увеличилось в 4 раза?
А. Увеличить в два раза. **Б.** Увеличить в 4 раза. **В.** Уменьшить в два раза. **Г.** Уменьшить в 4 раза. **Д.** Увеличить в 8 раз.

14. При постоянной температуре 27°С и давлении 10^5 Па объем газа равен 1 м^3. При какой температуре этот газ будет занимать объем 2 м^3 при том же давлении 10^5 Па?
А. 54°С. **Б.** 300 К. **В.** 13,5°С. **Г.** 150 К. **Д.** 600 К.

15. Почему высоко в горах не удается сварить яйцо в кипящей воде?
А. Высоко в горах всегда холодно. **Б.** Высоко в горах давление воздуха ниже, чем на уровне моря. При той же температуре, но при пониженном давлении яйцо не сваривается. **В.** При понижении атмосферного давления понижается температура кипения воды. **Г.** Высоко в горах уменьшается сила земного тяготения, и это уменьшает конвекцию в яйце.

16. В сосуде объемом 83 дм^3 находится 20 г водорода при температуре 127°С. Определите его давление.
А. 400 Па. **Б.** 800 Па. **В.** $1{,}27 \cdot 10^5$ Па **Г.** $4 \cdot 10^5$ Па. **Д.** $8 \cdot 10^5$ Па. **Е.** $2{,}54 \cdot 10^5$ Па

17. Оцените массу атмосферного воздуха в помещении объемом 200 м^3.
А. ≈ 0,2 кг. **Б.** ≈ 0,02 кг. **В.** ≈ 2 кг. **Г.** ≈ 20 кг. **Д.** ≈ 200 кг. **Е.** ≈ 2000 кг.

18. Имеется два баллона одинакового объема. В одном из них находится 1 кг газообразного молекулярного азота, в другом 1 кг газообразного молекулярного водорода. Температуры газов одинаковы. Давление азота $1 \cdot 10^5$ Па. Каково давление водорода ?
А. $1 \cdot 10^5$ Па. **Б.** $14 \cdot 10^5$ Па. **В.** $28 \cdot 10^5$ Па. **Г.** $\approx 7 \cdot 10^3$ Па. **Д.** $\approx 3{,}6 \cdot 10^3$ Па **Е.** $7 \cdot 10^5$ Па.

19. С поверхности жидкости происходит испарение без теплообмена с окружающими телами. Изменяется ли температура жидкости?
А. Не изменяется. **Б.** Понижается, так как с поверхности жидкости улетают только самые быстрые молекулы. **В.** Повышается, так как внутренняя энергия перераспределяется между меньшим числом молекул. **Г.** Повышается при испарении в закрытом помещении, понижается при испарении в вакууме. **Д.** Понижается при испарении в закрытом помещении, повышается при испарении в вакууме.

20. Тело, состоящее из атомов и молекул, обладает:
1) Кинетической энергией беспорядочного теплового движения микрочастиц.
2) Потенциальной энергией взаимодействия между микрочастицами внутри тела.
3) Кинетической энергией движения тела относительно других тел.
Какие из перечисленных видов энергии являются составными частями внутренней энергии тела?
А. Только 1. **Б.** Только 2. **В.** Только 3. **Г.** 1 и 2. **Д.** 1 и 3. **Е.** 1,2 и 3.
21. В каком случае работа, совершенная над телом, внешними силами, приводит к изменению его внутренней энергии ?

А. Если изменяется кинетическая энергия тела. **Б.** Если изменяется потенциальная энергия тела. **В.** Только при изменении кинетической энергии беспорядочного движения микрочастиц в теле. **Г.** Только при изменении потенциальной энергии взаимодействия микрочастиц внутри тела. **Д.** При изменении потенциальной энергии взаимодействия микрочастиц, составляющих тело, и при изменении кинетической энергии их беспорядочного теплового движения. **Е.** Во всех случаях, перечисленных в ответах А - Д.

22. Какая физическая величина вычисляется по формуле $\frac{3}{2}\frac{m}{M}RT$?

А. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. **Б.** Потенциальная энергия одноатомного идеального газа. **В.** Количество теплоты в идеальном газе. **Г.** Объем идеального газа. **Д.** Давление идеального газа.

23. При постоянном давлении p объем газа увеличился на ΔV. Какая физическая величина равна произведению pΔV в этом случае?
А. Работа, совершенная газом. **Б.** Работа, совершенная над газом внешними телами. **В.** Количество теплоты, полученное газом. **Г.** Количество теплоты, отданное газом. **Д.** Внутренняя энергия газа.

24. Над телом совершена работа А внешними силами, и телу передано количество теплоты. Чему равно изменение внутренней энергии ΔU тела?
А. ΔU=A. **Б.** ΔU=Q. **В.** ΔU=A + Q. **Г.** ΔU=A - Q. **Д.** ΔU=Q - A.

25. При постоянном давлении 10^5 Па объем воздуха, находившегося в квартире, увеличился на 20 $дм^3$. Какую работу совершил газ?
А. $5 \cdot 10^6$ Дж. **Б.** $2 \cdot 10^6$ Дж. **В.** $2 \cdot 10^5$ Дж. **Г.** $2 \cdot 10^4$ Дж. **Д.** $5 \cdot 10^6$ Дж. **Е.** 0 Дж.

26. Идеальному газу передано количество теплоты 5 Дж, и внешние силы совершили над ним работу 8 Дж. Как изменилась внутренняя энергия газа ?
А. Увеличилась на 3 Дж. **Б.** Увеличилась на 13 Дж. **В.** Уменьшилась на 3 Дж. **Г.** Уменьшилась на 13 Дж. **Д.** Не изменилась.
27. В результате получения количества теплоты 20 Дж и совершения работы внутренняя энергия газа увеличилась на 15 Дж. Какая работа была совершена?
А. Газ совершил работу 35 Дж. **Б.** Над газом совершена работа 35 Дж. **В.** Газ совершил работу 5 Дж. **Г.** Над газом совершена работа 5 Дж. **Д.** Работа равна нулю.

Электростатика и законы постоянного тока
Тестовая работа по физике для студентов первого курса
Вариант 1.

1.Какое направление принято за направление вектора напряженности электрического поля?
А. Направление вектора силы, действующей на положительный заряд. **Б.** Направление вектора силы, действующей на отрицательный заряд. **В.** Направление вектора скорости положительного заряда. **Г.** Направление вектора скорости отрицательного заряда.
2. Какая физическая величина определяется отношением силы, с которой электрическое поле действует на заряд, к значению этого заряда?
А. Потенциал электрического поля. **Б.** Напряженность. **В.** Электрическое напряжение. **Г.** Электроемкость.
3. Какую работу совершили силы электрического поля при перемещении заряда 4 Кл из точки с потенциалом 50 В в точку с потенциалом 10 В?
А. 40 Дж. **Б.** 20 Дж. **В.** 160 Дж. **Г.** 240 Дж. **Д.** 10 Дж. **Е.** 15 Дж.

4. На одной обкладке плоского конденсатора имеется положительный заряд 0,5 Кл, а на другой – отрицательный заряд 0,5 Кл. Электроемкость конденсатора 10^5 мкФ. Каково напряжение между обкладками конденсатора?

А. 5 мкВ. **Б.** 50 кВ. **В.** 0 В. **Г.** 10^{-5} В. **Д.** 5 В. **Е.** 10 В.

5. Какая физическая величина определяется отношением заряда, переносимого через поперечное сечение проводника за интервал времени, к этому интервалу?

А. Сила тока. **Б.** Напряжение. **В.** Электрическое сопротивление. **Г.** Удельное электрическое сопротивление. **Д.** Электродвижущая сила. **Е.** Электрическая мощность.

6. Какая физическая величина определяется отношением напряжения на участке электрической цепи к силе тока?

А. Сила тока. **Б.** Напряжение. **В.** Электрическое сопротивление. **Г.** Удельное электрическое сопротивление. **Д.** Электродвижущая сила. **Е.** Электрическая мощность.

7. Какова сила тока в цепи, если на резисторе с электрическим сопротивлением 10 Ом напряжение равно 20 В?

А. 2 А. **Б.** 0,5 А. **В.** 200 А. **Г.** 500 А. **Д.** 5 А. **Е.** 0,2 А.

8. По какой из приведенных ниже формул вычисляется значение силы, действующей на проводник, по которому протекает электрический ток, со стороны магнитного поля?

А. $F = k\frac{q_1 q_2}{R^2}$. **Б.** F=qυBsinα. **В.** F=qE. **Г.** F=ma. **Д.** F=IBΔlsinα. **Е.** $F = \frac{E}{q}$.

9. Напряженность электрического поля на расстоянии 10 см от заряда равна 18 В/м. Какова напряженность поля на расстоянии 60 см от этого заряда?

А. 18 В/м. **Б.** 3 В/м. **В.** 638 В/м. **Г.** 0,5 В/м. **Д.** 360 В/м.

10. Источник тока с ЭДС 18 В имеет внутреннее сопротивление 60 Ом. Какое значение будет иметь сила тока при подключении к этому источнику резистора с электрическим сопротивлением 30 Ом?

А. 0,6 А. **Б.** 0,3 А. **В.** 400 А. **Г.** 0,2 А. **Д.** 0,4 А. **Е.** 0,9 А.

11. Найти силу, действующую на заряд 2 нКл, если он находится в поле заряженной плоскости с поверхностной плотностью заряда 20 мкКл/м². Диэлектрическая проницаемость среды равна 6.

А. 0,76 мН. **Б.** 0,38 мН. **В.** 2,28 мН. **Г.** 0,19 мН. **Д.** 0,1 Н. **Е.** 0,9 мН.

12. Два шарика с зарядами 7 нКл и 5 нКл находятся на расстоянии 50 см друг от друга. Какую работу надо совершить, чтобы сблизить их до расстояния 25 см?

А. 0,63 мкДж. **Б.** 0,6 мкДж. **В.** 1,89 мкДж. **Г.** 5,04 мкДж. **Д.** 0,4 Дж. **Е.** 0,9 Дж

13. Какая работа совершается при перенесении точечного заряда 10 нКл из бесконечности в точку, находящуюся на расстоянии 10 см от поверхности шара радиусом 5 см с поверхностной плотностью заряда 1 мкКл/м².

А. 15,7 мкДж. **Б.** 0,3 мкДж. **В.** 470 мкДж. **Г.** 28 мкДж. **Д.** 0,4 мкДж. **Е.** 19 мкДж.

14. ЭДС элемента 5 В. При внешнем сопротивлении 1,3 Ом ток в цепи равен 2 А. Найти падение потенциала внутри элемента.

А. 3 В. **Б.** 2,6 В. **В.** 2,4 В. **Г.** 2,5 В. **Д.** 0,5 В. **Е.** 0,19 В.

15. Вектор электрического смещения в диэлектрической среде не может иметь следующее выражение:

А. $\varepsilon_0\vec{E} + \vec{P}$. **Б.** $div\rho$. **В.** $\varepsilon_0\varepsilon\vec{E}$. **Г.** $\varepsilon_0\vec{E} + \chi\varepsilon_0\vec{E}$.

16. Среди перечисленных ниже выражений для различных характеристик электростатического поля найти одно неверное:

А. $div\vec{D} = \rho$. **Б.** $div\vec{E} = \frac{\rho}{\varepsilon_0}$. **В.** $\sigma' = P_n$. **Г.** $P_n = \chi\varepsilon_0 E_n$.

17. Закон Ома в дифференциальной форме имеет вид:

А. $j = \rho E$. **Б.** I=jS. **В.** $j = \frac{E}{\sigma}$. **Г.** $j = \frac{E}{\rho}$.

Электромагнитные колебания и волны. Оптика. Квантовая теория фотоэффекта
Тестовая работа по физике для студентов первого курса
Вариант 1.

1. На основе какого физического явления вырабатывается электрический ток в генераторах переменного тока на электростанциях?

А. Электролиз. **Б.** Электростатическая индукция. **В.** Превращение внутренней энергии в электрическую. **Г.** Самоиндукция. **Д.** Электромагнитная индукция. **Е.** Возникновение постоянного магнитного поля.

2. Физическая величина, обратная периоду гармонических колебаний, называется:

А. Фазой. **Б.** Частотой. **В.** Циклической частотой. **Г.** Амплитудой. **Д.** Длиной волны. **Е.** Гармоническим осциллятором.

3. Зависимость силы тока в электрической цепи задана уравнением $i = 10\cos(4\cdot 10^3 \pi t)$. Величины заданы в единицах СИ. Определите амплитуду и циклическую частоту колебаний.

А. $4\cdot 10^3$ А и 10 Гц. **Б.** 10 А и $4\cdot 10^3$ Гц. **В.** 10 А и $4\cdot 10^3\pi$ Гц. **Г.** 10 А и $10^3\pi$ Гц. **Д.** 10 А и $4\cdot 10^3\pi$t Гц. **Е.** 10 А и $2\cdot 10^3$ Гц.

4. В каких случаях из нижеперечисленного в катушке со множеством витков провода возникает переменный электрический ток?

1) Если выводы катушки соединены с клеммами источника постоянного напряжения.
2) Если перемещать катушку в постоянном магнитном поле.
3) Если перемещать постоянный магнит внутри катушки.
4) Если катушка помещена в переменное магнитное поле.

А. Только в 1-м. **Б.** Во 2,3 и 4. **В.** В 3 и 4. **Г.** Только в 3-м. **Д.** Во 2-м и 4-м. **Е.** Во всех 4-х.

5. Физическая величина, которая характеризует способность проводника накапливать электрический заряд, называется:

А. Напряжение. **Б.** Индуктивность. **В.** Сила тока. **Г.** Электроемкость. **Д.** Разность потенциалов. **Е.** ЭДС.

6. Физическая величина, характеризующая способность проводника к возникновению индукционного тока, противодействующего тому изменению основного тока, которым он вызван, называется:

А. Электроемкость. **Б.** Напряжение. **В.** ЭДС. **Г.** Сила тока. **Д.** Магнитный ноток. **Е.** Индуктивность.

7. Во сколько раз надо изменить расстояние между двумя зарядами при уменьшении каждого из них в 7 раз, чтобы сила электрического взаимодействия осталась прежней?

А. Увеличить в 7 раз. **Б.** Увеличить в $\sqrt{7}$ раз. **В.** Увеличить в 14 раз. **Г.** Уменьшить в 7 раз. **Д.** Уменьшить в 49 раз. **Е.** Увеличить в 49 раз. **Ж.** Уменьшить в $\sqrt{7}$ раз.

8. Сколько электронов имеет на своей поверхности капелька воды, если ее заряд равен 1,28 нКл ?

А. $1{,}25\cdot 10^{10}$. **Б** $1{,}25\cdot 10^{28}$**. В.** $1{,}25\cdot 10^{-28}$ **Г.** $8\cdot 10^{9}$ **Д.** $8\cdot 10^{28}$**.**

9. Какую работу совершает электрическое поле для торможения протона, прошедшего разность потенциалов 500 В ?

А. $90\cdot 10^{-19}$ Дж. **Б** $9\cdot 10^{-19}$Дж**. В.** $9\cdot 10^{-17}$Дж. **Г.** $3{,}13\cdot 10^{-17}$Дж. **Д.** $3\cdot 10^{20}$Дж**.**

10. Что такое радиоволна?

А. Звуковая волна. **Б.** Волна, распространяющаяся в воздухе со скоростью света. **В.** Электромагнитная волна в диапазоне длин волн от 30 км до 0,1 мм. **Г.** Электромагнитная волна в диапазоне длин волн от 0,1 мм до 0,7 мкм. **Д.** Волна, излучаемая антенной вследствие ее колебаний.

11. Что такое свет?

А. Любая волна, распространяющаяся в пространстве с течением времени. **Б.** Волна, распространяющаяся в воздухе со скоростью света. **В.** Электромагнитная волна в диапазоне длин волн от 30 км до 0,1 мм. **Г.** Звуковая волна в диапазоне длин волн от 7,8 мкм до 3,3 мкм. **Д.** Электромагнитная волна в диапазоне длин волн от 7,8 мкм до 3,3 мкм. **Е.** Поток электронов, движущихся со скоростью $3 \cdot 10^8$ м/с.

12. Что такое электромагнитная волна?

А. Переменные электрическое и магнитное поля, сменяющие друг друга с течением времени. **Б.** Волна, распространяющаяся в воздухе со скоростью света. **В.** Колебания электромагнитного поля, распространяющиеся в пространстве. **Г.** Волна в диапазоне длин волн от 0,1 мм до 0,7 мкм. **Д.** Поток электронов, двигающихся со скоростью света. **Е.** Поток заряженных частиц, движущихся с ускорением.

13. Радиосвязь осуществляется:

А. На основе электромагнитных высокой частоты, излучаемых антенной от генератора электромагнитных колебаний. **Б.** На основе электромагнитных волн звуковой частоты. **В.** На основе передачи переменного тока по проводам, к которым присоединены антенны. **Г.** На основе звуковых волн в диапазоне длины волны от 30 км до 0,1 мм, вырабатываемых колебаниями антенны. **Д.** Потоком заряженных частиц, излучаемых антенной при прохождении через нее переменного тока.

14. Расположите перечисленные ниже виды электромагнитных волн в порядке увеличения длины волны.

1) Свет. 2) Ультрафиолетовое излучение. 3) Инфракрасное излучение. 4) Радиоволны.

А. 1,2,3,4. **Б.** 2,3,4,1. **В.** 4,3,2,1. **Г.** 1,3,2,4. **Д.** 4,3,1,2. **Е.** 3,4,1,2.

15. Преломление света в прозрачной среде происходит по следующей причине.

А. Изменяется длина световой волны на границе раздела двух прозрачных сред. **Б.** Изменяется скорость световой волны при переходе из одной прозрачной среды в другую. **В.** На границе раздела сред меняется частота колебаний в световой волне. **Г.** В более плотной среде лучи света изменяют направление. **Д.** Световой луч всегда распространяется по кратчайшему пути.

16. Чему равна скорость света в спирте? Абсолютный показатель преломления спирта равен 1,36.

А. $4{,}1 \cdot 10^8$ м/с **Б.** $2{,}2 \cdot 10^8$ м/с **В.** $2{,}6 \cdot 10^{-8}$ м/с **Г.** $3 \cdot 10^8$ м/с **Д.** $0{,}45 \cdot 10^{-8}$ м/с **Е.** $2{,}6 \cdot 10^8$ м/с.

17. Вычислить длину электромагнитной волны, если частота ее колебаний равна 1,5 МГц.

А. 400 м. **Б.** 20 м. **В.** 200 м. **Г.** 0,005 м. **Д.** 0,05 м. **Е.** 2 м.

18. В каком случае из нижеперечисленных можно пренебречь тем, что свет - это волна?

А. Если отсутствует интерференция света. **Б.** Если происходит дифракция света на препятствиях, размеры которых меньше длины световой волны. **В.** Если свет рассеивается на препятствиях, размеры которых сравнимы с длиной световой волны. **Г.** Если свет отражается от тела, размеры которого намного больше длины световой волны. **Д.** Пренебречь волновыми свойствами света вообще нельзя. **Е.** Волновыми свойствами света можно пренебрегать во всех случаях, перечисленных в пунктах А-Г.

19. Дифракция - это:

А. Зависимость показателя преломления света от частоты колебаний. **Б.** Наличие в спектре различных волн. **В.** Сложение в пространстве двух или более волн, в результате чего образуются максимумы или минимумы амплитуд. **Г.** Зависимость показателя преломления света от скорости его распространения. **Д.** Сложение в пространстве нескольких волн вследствие разбиения одной волны о препятствие.

20. Каковы все условия для образования минимума интерференции двух волн?

А. Волны имеют одинаковую амплитуду и постоянную разность фаз колебаний, соответствующую нечетному числу длин полуволн. **Б.** Волны имеют одинаковую амплитуду и постоянную разность фаз колебаний, а разность хода может быть любой. **В.** Разность хода

равна четному числу длин полуволн, амплитуда волн одинакова, разность фаз колебаний постоянна. **Г.** Разность хода равна четному числу длин полуволн, амплитуда волн одинакова, разность фаз колебаний изменяется. **Д.** Волны имеют одинаковую амплитуду и переменную разность фаз колебаний, соответствующую нечетному числу длин полуволн**. Е.** Волны имеют одинаковую амплитуду и переменную разность фаз колебаний, соответствующую четному числу длин полуволн.

21. Чему равна кинетическая энергия частицы массой m при движении со скоростью 0,8c (в долях скорости света)?

А. $0{,}32mc^2$ **Б.** $\frac{2}{3}mc^2$. **В.** $\frac{5}{3}mc^2$. **Г.** $0{,}6mc^2$. **Д.** mc^2 . **Е.** Записать свой ответ.

22. По какой из нижеперечисленных формул можно вычислять импульс фотона?

1) λ/h. 2) h/λ. 3) $h\nu$. 4) $h\nu/c$. 5) $h\nu/c^2$

А. Только 1. **Б.** Только 2. **В.** 1,2,4. **Г.** 1,4. **Д.** 2,4. **Е.** 2,5 **Ж.** 2,3,4. **З.** 2,3,5.

23. Квантовые эффекты экспериментально доказаны следующим:

А. Кванты ультрафиолетового излучения выбивают электроны из металлов. **Б.** Энергия электромагнитной волны меняется отдельными порциями. **В.** Все физические величины изменяются отдельными порциями. **Г.** Электромагнитные волны не могут выбивать электроны из металлов. **Д.** Электромагнитные волны подразделяются на диапазоны в зависимости от длины волны.

24. Как зависит от частоты излучения максимальная кинетическая энергия электронов, вырванных из металла вследствие фотоэффекта?

А. Линейно возрастает с частотой света и не зависит от его интенсивности. **Б.** Линейно убывает с частотой света и не зависит от его интенсивности. **В.** Линейно возрастает с частотой света и еще зависит от его интенсивности. **Г.** Линейно убывает с частотой света и еще зависит от его интенсивности. **Д.** Не зависит от частоты света, а зависит только от интенсивности.

25. Какой массой обладают фотоны, составляющие электромагнитную волну с длиной волны λ=500 нм?

А. $\approx 0{,}44\cdot10^{-35}кг$. **Б.** $\approx 2{,}26\cdot10^{-35}кг$. **В.** $\approx 1{,}45\cdot10^{-48}кг$. **Г.** $\approx 10^{-27}кг$. **Д.** $\approx 10^{-30}кг$. **Е.** $\approx 2{,}26\cdot10^{-57}кг$.

Формы промежуточной аттестации

Экзамен в форме устных ответов представляет собой ответ на два теоретических вопроса по экзаменационному билету и выполнение письменного задания. Ответ на вопрос должен представлять собой связный текст. Студент должен продемонстрировать глубокие систематизированные знания по предмету, владеть приёмами рассуждения, сопоставлять материал из разных источников: теорию связывать с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов. Текст ответа должен быть грамотным, логически выстроенным, соответствующим требованиям научного стиля изложения. Письменное задание – задача, которое должен выполнить студент на экзамене.

Пример экзаменационного билета и перечень вопросов к экзамену приведены ниже.

Экзаменационные вопросы по физике
за первый семестр

1. Кинематика. Основные кинематические характеристики движения. Законы прямолинейного движения. Равноускоренное движение.
2. Скорость, ускорение при криволинейном движении. Нормальное и касательное ускорения. Движение точки по окружности. Угловая скорость. Угловое ускорение.
3. Динамика материальной точки. Принцип относительности в классической механике. Законы Ньютона.
4. Силы в механике. Закон всемирного тяготения. Силы упругости. Закон Гука. Силы трения. Вес тела.
5. Закон сохранения импульса. Абсолютно упругий и неупругий удары. Работа силы и ее выражение через криволинейный интеграл. Кинетическая энергия механической системы и ее связь с работой внешних сил, приложенных к системе.
6. Потенциальная энергия системы, ее связь с работой внешних сил. Закон сохранения механической энергии. Диссипация энергии. Потенциальная энергия гравитационного тяготения.
7. Динамика вращательного движения. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент инерции тела. Теорема Штейнера.
8. Кинетическая энергия твердого тела, совершающего поступательное и вращательное движения. Момент импульса.
9. Понятие о колебательных процессах. Амплитуда, циклическая частота. Фаза гармонических колебаний. Свободные колебания. Математический, пружинный маятники. Уравнение гармонического осциллятора для математического маятника, груза на пружине.
10. Физический маятник. Приведенная длина физического маятника. Энергия гармонических колебаний.
11. Волновые процессы. Плоская синусоидальная волна. Фазовая скорость. Длина волны. Скорость распространения волны в упругой среде.
12. Общие свойства газов и жидкостей. Закон Архимеда. Давление. Уравнение Бернулли.
13. Основы МКТ. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
14. Термодинамический и статистический методы описания тепловых процессов. Макроскопические параметры. Тепловое равновесие. Понятие о температуре. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Работа газа в термодинамике.
15. Число степеней свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость. Классическая молекулярно - кинетическая теория теплоемкости идеального газа.
16. Скорости молекул. Распределение Максвелла молекул по скоростям.
17. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс.
18. Цикл Карно. Неравенство Клаузиуса. Энтропия. Свойства энтропии. Второе начало термодинамики. Связь энтропии с термодинамической вероятностью. Максимальный КПД тепловой машины.
19. Взаимодействие заряженных тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
20. Напряженность электрического поля. Потенциал электростатического поля и его связь с напряженностью. Работа электростатического поля.
21. Поток векторного поля. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского - Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса для расчета электрических полей заряженных тел правильной геометрической формы.
22. Электрический диполь. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектрика. Вектор поляризации. Диэлектрическая проницаемость.
23. Идеальный проводник в электростатическом поле. Электрическая емкость проводников. Конденсаторы.
24. Электроемкость различных видов конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электростатического поля в диэлектрике.

25. Условия существования электрического тока. Электрическое сопротивление. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах.
26. Сторонние силы. ЭДС. Источники ЭДС. Закон Ома для замкнутой цепи. Закон Джоуля-Ленца.

Пример экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

Экзаменационный билет по физике № _____
для студентов первого курса _____групп _____факультета

1. Электрический диполь. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектрика. Вектор поляризации. Диэлектрическая проницаемость.
2. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Количество теплоты.
3. На барабан массой 9 кг намотан шнур, к концу которого привязан груз массой 2 кг. Найти ускорение груза. Барабан считать однородным цилиндром. Трением пренебречь.

Составил Иванов С.А.
« » сентября 20____ г.

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой Физики, профессор_____И.В. Кудинов

Экзаменационные вопросы по физике на второй семестр

1. Магнитное взаимодействие проводников с током. Магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитных полей.
2. Сила Ампера. Виток с током в магнитном поле. Магнитный момент. Момент сил, действующих на виток с током во внешнем магнитном поле. Потенциальная энергия контура с током во внешнем магнитном поле.
3. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Сила Лоренца.
4. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Явление самоиндукции.
5. Законы электрического тока при замыкании и размыкании электрической цепи. Магнитная энергия тока. Плотность энергии магнитного поля.
6. Колебательный контур. Собственные электромагнитные колебания. Уравнения осциллятора для собственных, затухающих электромагнитных колебаний. Добротность колебательного контура.
7. Переменный ток. R, L, C – элементы в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Действующие значения переменного тока.
8. Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Скорость распространения электромагнитных волн. Поляризация. Плотность потока энергии электромагнитного поля.

9. Развитие представлений об электромагнитных и световых волнах. Геометрическая оптика. Принцип Ферма. Законы отражения и преломления света.
10. Интерференция плоских монохроматических волн. Время и длина когерентности. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Интерференция в тонких пленках. Дифракционная решетка.
11. Тепловое излучение абсолютно черного тела. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Закон смещения Вина. Закон Рэлея-Джинса, его противоречия.
12. Квантовая гипотеза и формула Планка. Внешний фотоэффект и его законы. Формула Эйнштейна для фотоэлектрического эффекта.
13. Энергия и импульс световых квантов. Фотоны. Давление света. Квантовая теория давления света. Корпускулярно-волновой дуализм. Эффект Комптона.
14. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов и микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
15. Строение атома. Опыты Э. Резерфорда. Модели атома. Полуклассическая теория атома водорода Н. Бора. Постулаты Н. Бора.
16. Заряд и масса атомных ядер. Состав атомного ядра. Капельная и оболочечная модели атомного ядра. Энергия связи атомного ядра. Дефект массы ядра. Природа ядерного взаимодействия.

Пример экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

Экзаменационный билет по физике № _____
для студентов первого курса _____групп _____факультета

1. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Явление самоиндукции.
2. Квантовая гипотеза и формула Планка. Внешний фотоэффект и его законы. Формула Эйнштейна для фотоэлектрического эффекта.
3. Какая работа совершается при перенесении точечного заряда 10 нКл из бесконечности в точку, находящуюся на расстоянии 10 см от поверхности шара радиусом 5 см с поверхностной плотностью заряда 1 мкКл/м².

Составил Иванов С.А.
« » сентября 20___ г.

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой Физики, профессор_____И.В. Кудинов

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Реализуется балльно-рейтинговая система оценивания компетенций обучающихся. Для этого существует следующая методика.

В течение каждого семестра три из практических занятий и одно лабораторное занятие (лабораторное занятие выбирается для этого преимущественно последнее, то есть завершающее курс) соответствуют так называемым «контрольным точкам» оценивания. На данных практических занятиях проводятся либо тесты (контрольные работы), либо оцениваются знания обучающихся по вопросам для устного опроса теоретического материала и решению задач. На завершающем семестр лабораторном занятии оцениваются отчеты по лабораторным работам. По итогам всех четырех контрольных точек выставляется итоговый балл, по результатам которого может быть выставлена оценка за экзамен по данной дисциплине.

Максимальное количество баллов за семестр – 100. При проведении экзамена могут быть учтены результаты освоения дисциплины за семестр. Оценка может быть выставлена студенту, если он набрал достаточное количество баллов по каждой контрольной точке. Общее количество баллов за семестр: максимум 100.

Таблица 1

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Вес, %	Максимальное количество баллов	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Письменные отчеты по лабораторным работам	Систематически 8 раз в течении 1,2 семестров, письменно	25	25	журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
2.	Вопросы для устного опроса теоретического материала	На практических занятиях в течении 1,2 семестров, письменно	25	25	журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
3.	Задачи для подготовки к экзамену и практическим занятиям	На практических занятиях в течении 1,2 семестров, письменно	25	25	журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
3.	Тесты (контрольные работы)	На практических занятиях по выбранным контрольным точкам в течении 1,2 семестров,	25	25	журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
4.	Экзаменационные вопросы	На этапе промежуточной аттестации	100	оценка по пятибалльной шкале	экзаменационная ведомость АИС университета, рабочая книжка преподавателя зачетная книжка студента, учебная карта, портфолио

Таблица 2

Критерии оценивания выполнения письменных отчетов по лабораторным работам

№	Критерий	Баллы
1	Полнота написания конспекта	Конспект написан подробно: сделаны необходимые рисунки и схемы, выписаны все расчетные формулы, определены правильно цели работы, зарисована таблица для записи результатов измерений – от 7 до 12 баллов; Конспект написан недостаточно подробно: отсутствуют необходимые рисунки и схемы, выписаны не все расчетные формулы, неправильно определены цели работы, зарисована таблица для записи результатов измерений – от 4 до 6 баллов; Конспект написан только кратко: отсутствуют необходимые рисунки и схемы, выписаны не все расчетные формулы, не определены цели работы, зарисована таблица для записи результатов измерений – от 1 до 3 баллов.
2	Самостоятельность и правильность	Прямые измерения в экспериментальной части выполнены самостоятельно и соответствуют результатам по паспорту ЛР – от 7 до 8 баллов;

	выполнения прямых измерений в экспериментальной части ЛР	Прямые измерения в экспериментальной части выполнены под руководством преподавателя и соответствуют результатам по паспорту ЛР – от 5 до 6 баллов; Прямые измерения в экспериментальной части выполнены самостоятельно, но не соответствуют результатам по паспорту ЛР – от 3 до 4 баллов; Прямые измерения в экспериментальной части выполнены под надзором преподавателя, но не соответствуют результатам по паспорту ЛР – от 0 до 2 баллов.
3	Полнота и соответствие ответов по теории ЛР	Устные ответы по теории ЛР подробны и полностью соответствуют теоретическому материалу ЛР – 5 баллов; Устные ответы по теории ЛР неподробны, но соответствуют теоретическому материалу ЛР – 4 балла; Устные ответы по теории ЛР кратки и соответствуют теоретическому материалу ЛР – от 0 до 3 баллов.

Таблица 3

Критерии оценивания ответов по устному опросу теоретического материала

№	Критерий	Баллы
1	Полнота устного ответа по теоретическому вопросу	Устный ответ подробный: сделаны необходимые рисунки и схемы, выписаны все формулы, подробно рассказан теоретический материал: от 7 до 12 баллов; Устный ответ недостаточно подробный: отсутствуют необходимые рисунки и схемы, выписаны не все формулы, не полностью рассказан теоретический материал – от 4 до 6 баллов; Устный ответ дан только кратко: отсутствуют необходимые рисунки и схемы, выписаны не все формулы, рассказаны только определения – от 1 до 3 баллов.
2	Соответствие содержания устного ответа фактическому учебному теоретическому материалу по теме данного вопроса	Устный ответ выполнен самостоятельно, без наводящих вопросов преподавателя и полностью соответствует содержанию – от 10 до 13 баллов; Устный ответ выполнен при помощи наводящих вопросов преподавателя и полностью соответствует содержанию – от 5 до 9 баллов; Устный ответ выполнен при помощи наводящих вопросов преподавателя и содержит ошибки – от 0 до 4 баллов.

Таблица 4

Критерии оценивания решений задач для подготовки к экзамену и к практическим занятиям

№	Критерий	Баллы
1	Полнота и самостоятельность решения задачи	Задача решена полностью самостоятельно и подробно: сделаны необходимые рисунки и схемы, выписаны все формулы, подробно использован теоретический материал – от 7 до 12 баллов; Задача решена при помощи наводящих комментариев преподавателя и подробно: сделаны необходимые рисунки и схемы, выписаны все формулы, подробно использован теоретический материал – от 4 до 6 баллов; Задача решена при помощи наводящих комментариев преподавателя и только кратко: отсутствуют необходимые рисунки и схемы, выписаны не все формулы, почти не использован теоретический материал – от 1 до 3 баллов.
2	Соответствие результатов задачи фактическим результатам	Результат задачи полностью соответствует правильному ответу – от 10 до 13 баллов; Результат задачи лишь частично соответствует правильному ответу, так как решение содержит ошибки – от 5 до 9 баллов; Результат задачи не соответствует правильному ответу, так как решение содержит грубые ошибки – от 0 до 4 баллов.

В системе оценок «2», «3», «4», «5» студент по каждой контрольной точке должен набрать не менее оценки «3».

При переводе в систему оценок «2», «3», «4», 5»

- 22-25 баллов приравнивается оценке «5»;
- 18-21 баллов приравнивается оценке «4»;
- 13-17 баллов приравнивается оценке «3».

Критерии оценивания за контрольную работу (тест)

За каждое верно выполненное задание 1-2 балла (максимум 25 баллов, минимум 13 баллов). При переводе в систему оценок «2», «3», «4», 5»

- 22-25 баллов приравнивается оценке «5»;
- 18-21 баллов приравнивается оценке «4»;
- 13-17 баллов приравнивается оценке «3».

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на этапе промежуточной аттестации

Оценка «отлично» во время ответа на экзамене выставляется студенту, который - демонстрирует глубокие систематизированные знания по предмету, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: приводит примеры, то есть теорию связывает с практикой; правильно, аргументировано отвечает на все вопросы, с приведением примеров; правильно и подробно решает задачу.

Оценка «хорошо» во время ответа на экзамене выставляется студенту, который - демонстрирует систематизированные знания по предмету, но не владеет приемами рассуждения и не сопоставляет материал из разных источников: не приводит примеры, то есть не связывает теорию с практикой; отвечает на все вопросы, но недостаточно подробно, не полностью; правильно, но недостаточно подробно решает задачу.

Оценка «удовлетворительно» во время ответа на экзамене выставляется студенту, который ответил не более чем на 60 % фактического материала по вопросам и не смог продемонстрировать систематизированные знания по предмету, никак не владеет приемами рассуждения и не сопоставляет материал из разных источников: не приводит примеры, то есть не связывает теорию с практикой; не отвечает на дополнительные вопросы, либо недостаточно подробно, не полностью; не правильно и недостаточно подробно, либо вообще кратко решает задачу.

Оценка «неудовлетворительно» во время ответа на экзамене выставляется студенту, который ответил менее чем на 60 % фактического материала по вопросам и не смог продемонстрировать знания по предмету, никак не владеет приемами рассуждения и не сопоставляет материал из разных источников: не приводит примеры, то есть не связывает теорию с практикой; не отвечает на дополнительные вопросы; не решает задачу.