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.02.03 «Физика»

Код и направление подготовки (специальность)	04.03.01 Химия
Направленность (профиль)	Органическая и биоорганическая химия
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Химико-технологический факультет (ХТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Органическая химия"
Кафедра-разработчик	кафедра "Физика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	504 / 14
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2022

Б1.О.02.03 «Физика»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **04.03.01 Химия**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 671 от 17.07.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук, доцент	Е.А Косарева
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)
Заведующий кафедрой	И.В. Кудинов, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Ю.А Дружинина, кандидат химических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	В.А. Шадрикова, кандидат химических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	Ю.Н. Климочкин, доктор химических наук, профессор
	(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 6
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 7
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 8
4.1 Содержание лекционных занятий 8
4.2 Содержание лабораторных занятий 16
4.3 Содержание практических занятий 20
4.4. Содержание самостоятельной работы 26
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 33
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 35
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 36
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 36
9. Методические материалы 40
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 42

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			
Общепрофессиональные навыки	ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	ОПК-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности	Владеть методами применения теоретические и полуэмпирические модели при решении задач
			Знать теоретические и полуэмпирические модели, применяемы при решении задач
			Уметь применять теоретические и полуэмпирические модели при решении задач
Физико-математическая и компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	Владеть методами обработки полученных результатов с использованием теоретических знаний в области математики и физики при планировании работ химической направленности
			Знать базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности
			Уметь применять базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности
		ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений	Владеть методами применения основных физических законов при решении поставленных задач

			Знать основные физические законы и определения
			Уметь применять основные физические законы и определения мри решении поставленных задач
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Владеть методами поиска, сбора и обработки для решения поставленных задач.
			Знать методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников
			Уметь применять методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников
		УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Владеть методами поиска, с бора и обработки для решения поставленных задач
			Знать методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.
			Уметь интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи
		УК-1.5 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Владеть методами поиска возможных вариантов решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
			Знать методики поиска, сбора, обработки информации и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
			Уметь находить возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Безопасность жизнедеятельности	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.2 Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению	Владеть методами поиска, сбора и обработки для решения поставленных задач в рамках осуществляемой деятельности
			Знать методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.
			Уметь определять опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-3		Введение в информационные технологии; Математика; Общая химия	Адаптивные информационно-коммуникационные технологии; Квантовая химия; Кристаллохимия; Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Производственная практика: технологическая практика; Уравнения математической физики; Химическая технология
ОПК-4		Математика; Общая химия; Основы аналитической химии; Строение вещества; Техника работы в химической лаборатории; Физическая химия	Высокомолекулярные соединения; Квантовая химия; Коллоидная химия; Основы аналитической химии; Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Производственная практика: технологическая практика; Теоретические основы инструментальных методов анализа; Уравнения математической физики; Физическая химия; Химическая технология

УК-1		Введение в информационные технологии; История (история России, всеобщая история); Математика; Неорганическая химия; Общая химия; Основы аналитической химии; Правоведение; Строение вещества; Учебная практика: ознакомительная практика; Учебная практика: проектная практика; Физическая химия	Биоорганическая химия; Введение в фармацевтическую химию; Высокомолекулярные соединения; Вычислительные методы в химии; Информационные технологии в химии; История и методология химии; Квантовая химия; Кристаллохимия; Органическая химия; Основы аналитической химии; Основы медицинской химии; Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Практико-ориентированный проект; Практикум: синтез органических препаратов; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная практика; Производственная практика: технологическая практика; Современные методы идентификации и выделения органических соединений; Теоретические основы инструментальных методов анализа; Уравнения математической физики; Учебная практика: проектная практика; Физическая химия; Философия; Химические основы биологических процессов; Химическое моделирование
УК-8		Неорганическая химия; Общая химия; Основы аналитической химии; Техника работы в химической лаборатории; Физическая химия	Безопасность жизнедеятельности; Высокомолекулярные соединения; Гражданская оборона; Коллоидная химия; Органическая химия; Основы аналитической химии; Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная практика; Производственная практика: технологическая практика; Физическая химия; Химическая технология; Химические основы биологических процессов; Экология

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	3 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	304	112	112	80
Лабораторные работы	64	32	32	0

Лекции	96	32	32	32
Практические занятия	144	48	48	48
Внеаудиторная контактная работа, КСР	40	14	14	12
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	34	9	9	16
подготовка к лабораторным работам	4	2	2	0
подготовка к практическим занятиям	8	2	2	4
подготовка к экзамену	22	5	5	12
Контроль	126	45	45	36
Итого: час	504	180	180	144
Итого: з.е.	14	5	5	4

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	18	16	32	5	71
2	Молекулярная физика. Термодинамика	14	16	16	4	50
3	Электричество и магнетизм	22	12	36	5	75
4	Геометрическая и волновая оптика	10	12	12	4	38
5	Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела	24	8	30	10	72
6	Физика атомного ядра и элементарных частиц	8	0	18	6	32
	КСР	0	0	0	0	40
	Контроль	0	0	0	0	126
	Итого	96	64	144	34	504

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	Основы кинематики	Пространственно – временные отношения. Система отсчета. Скалярные и векторные физические величины. Основные кинематические характеристики движения частиц. Скорость и ускорение частицы при криволинейном движении. Движение частицы по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение.	2
2	Механика	Основы динамики	Понятие состояния частицы в классической механике. Основная задача динамики. Первый закон Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета. Масса и импульс тела. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Второй закон Ньютона как уравнение движения. Третий закон Ньютона. Современная трактовка законов Ньютона. Границы применения классического способа описания движения частиц.	2
3	Механика	Работа и энергия. Законы сохранения импульса и энергии	Работа силы и ее выражение через криволинейный интеграл. Кинетическая энергия механической системы и ее связь с работой внешних и внутренних сил, приложенных к системе. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия системы. Закон сохранения механической энергии и его связь с однородностью времени. Диссипация энергии. Абсолютно упругое и неупругое соударения	2
4	Механика	Элементы механики твердого тела	Момент инерции твердого тела относительно оси. Момент силы относительно оси. Уравнение движения твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Условие равновесия. Момент импульса тела относительно неподвижной оси. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия твердого тела, совершающего поступательное и вращательное движения.	2
5	Механика	Элементы релятивистской механики	Принцип относительности в релятивистской механике. Преобразование Лоренца для координат и времени и их следствия. Релятивистский импульс. Инвариантность уравнений движения относительно преобразований Лоренца. Полная энергия частицы. Четырехмерный вектор энергии-импульса частицы.	2

6	Механика	Общие представления о колебательных процессах. Свободные незатухающие колебания. Маятники	Общие представления о колебательных и волновых процессах. Единый подход к описанию колебаний и волн различной физической природы. Свободные незатухающие колебания. Комплексная форма представления гармонических колебаний. Амплитуда, круговая частота и фаза гармонических колебаний. Энергия колебаний. Векторные диаграммы. Сложение скалярных и векторных колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу. Гармонический осциллятор. Примеры гармонических осцилляторов: математический, пружинный и физический маятники.	2
7	Механика	Свободные затухающие и вынужденные колебания	Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент. Добротность. Вынужденные колебания гармонического осциллятора под действием синусоидальной силы. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Время установления вынужденных колебаний и его связь с добротностью. Резонанс.	2
8	Механика	Упругие волны	Волновые процессы и их характеристики. Плоские и сферические волны. Одномерное волновое уравнение. Упругие волны в газах, жидкостях и твердых телах. Интерференция волн. Звуковые волны. Эффект Доплера	2
9	Механика	Элементы механики сплошных сред. Поверхностное натяжение и капиллярные явления	Общие свойства газов и жидкостей. Кинематическое описание движения жидкости. Уравнения движения и равновесия жидкости. Идеальная жидкость. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Вязкая жидкость. Силы внутреннего трения. Стационарное течение вязкой жидкости. Понятие о турбулентности. Методы определения вязкости жидкости. Законы гидродинамического подобия. Поверхностное натяжение. Условие равновесия на границе жидкостей. Капиллярные явления	2
10	Молекулярная физика. Термодинамика	Законы идеального газа	Модель идеального газа. Макроскопические параметры как средние значения. Газовые законы. Термодинамические процессы. Уравнение состояния идеального газа и его применение к изопроцессам.	2

11	Молекулярная физика. Термодинамика	Молекулярно-кинетическая теория. Явления переноса	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя квадратичная скорость молекулы. Средняя длина свободного пробега. Эффективный диаметр молекул. Функция распределения Максвелла молекул по скоростям. Наиболее вероятная скорость. Средняя кинетическая энергия молекулы. Распределение молекул по энергиям. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Явление переноса в газах. Вязкость. Теплопроводность. Диффузия. Взаимосвязь между коэффициентами переноса	2
12	Молекулярная физика. Термодинамика	Теплопередача. Первое начало термодинамики. Адиабатический и политропный процессы	Теплопередача. Теплота. Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Теплоемкость. Классическая молекулярно- кинетическая теория теплоемкости идеального газа и ее ограниченность. Адиабатический и политропный процессы	2
13	Молекулярная физика. Термодинамика	Циклы, тепловые двигатели и холодильные машины. Второе начало термодинамики	Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины. Понятие об энтропии. Второе начало термодинамики	2
14	Молекулярная физика. Термодинамика	Энтропия. Принцип Нернста. Термодинамические потенциалы и условия равновесия.	Энтропия и вероятность. Определение энтропии равновесной системы через статистический вес макросостояния. Энтропия как количественная мера хаотичности. Переход от порядка к беспорядку в состоянии теплового равновесия. Принцип Нернста и его следствия. Термодинамические потенциалы и условия равновесия.	2
15	Молекулярная физика. Термодинамика	Реальные газы.	Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение состояния реальных газов. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние вещества. Метастабильные состояния. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона.	2
16	Молекулярная физика. Термодинамика	Агрегатные состояния и фазовые переходы	Агрегатные состояния. Твердые тела (кристаллические и аморфные), жидкости и газы. Фазовые переходы первого и второго рода. Испарение, сублимация, конденсация и плавление. Диаграмма состояния. Тройная точка.	2
			Итого за семестр:	**32**
2 семестр				

17	Электричество и магнетизм	Электростатика	Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие электрически заряженных тел. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поток вектора напряженности. Вектор электростатической индукции. Поток индукции. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса к вычислению напряженности электростатического поля.	2
18	Электричество и магнетизм	Работа электростатического поля. Потенциал	Работа электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности. Потенциал электростатического поля и его связь с напряженностью.	2
19	Электричество и магнетизм	Диэлектрики во внешнем электрическом поле	Поляризация диэлектрика. Типы диэлектриков. Электронная и ориентационная поляризация. Диэлектрическая проницаемость. Теорема Гаусса для поля в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость.. Плотность энергии электростатического поля в диэлектрике.	2
20	Электричество и магнетизм	Проводники во внешнем электрическом поле	Проводники в электрическом поле. Электростатическая индукция. Конденсаторы. Емкость конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.	2
21	Электричество и магнетизм	Постоянный электрический ток и его основные характеристики. Закон Ома. Правила Кирхгофа	Условия существования электрического тока. Проводники и изоляторы. Сопротивление проводников. Сила и плотность тока. Сторонние силы. ЭДС. Источники тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Правила Кирхгофа.	2
22	Электричество и магнетизм	Работа и мощность тока. Электрический ток в разных средах	Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца в интегральной и дифференциальной формах. КПД источника тока. Электрический ток в разных средах	2
23	Электричество и магнетизм	Магнитное поле. Закон Био-Савара.. Вихревой характер магнитного поля. Магнитное поле в веществе	Магнитная индукция. Закон Био-Савара. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное поле кругового тока. Вихревой характер магнитного поля. Циркуляция вектора магнитной индукции. Магнитное поле длинного соленоида. Магнитное поле в веществе. Намагничивание вещества. Молекулярные токи. Намагниченность. Напряженность магнитного поля Магнитная проницаемость. Граничные условия на поверхности раздела двух магнетиков. Плотность энергии магнитного поля в веществе.	2

24	Электричество и магнетизм	Действие магнитного поля на проводники с током и движущиеся заряженные частицы.	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Взаимодействие проводников с током. Виток с током в магнитном поле. Момент сил, действующих на виток с током во внешнем магнитном поле. Магнитный момент. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.	2
25	Электричество и магнетизм	Явление электромагнитной индукции. Энергия магнитного поля	Магнитный поток. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Коэффициенты индуктивности и взаимной индуктивности Явление самоиндукции. Взаимная индукция. Трансформаторы. Магнитная энергия тока. Плотность энергии магнитного поля	2
26	Электричество и магнетизм	Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла. Собственные электромагнитные колебания.	Фарадеевская и максвелловская трактовки явления электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах Колебательный контур. Собственные электромагнитные колебания. Затухающие электромагнитные колебания.	2
27	Электричество и магнетизм	Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Электромагнитные волны	Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Цепь переменного тока. Активное, реактивное, емкостное и полное сопротивление. Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Скорость распространения электромагнитных волн. Закон сохранения энергии для электро-магнитного поля. Плотность энергии электромагнитного поля.	2
28	Геометрическая и волновая оптика	Геометрическая оптика	Прямолинейное распространение света. Закон отражения света. Законы преломления света. Полное внутреннее отражение Линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображения, даваемого линзой	2
29	Геометрическая и волновая оптика	Волновая оптика. Интерференция света	Принцип суперпозиции для волн. Интерференция плоских монохроматических световых волн. Время и длина когерентности. Пространственная когерентность. Принцип Гюйгенса. Временная и пространственная когерентность. Интерференция монохроматического света.. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона. Кольца Ньютона.	2

30	Геометрическая и волновая оптика	Дифракция света	Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Зоны Френеля. Ди-ракция Фраунгофера. Дифракция на круглом отверстии, прямой щели. Дифракционная решетка. Спектральное разложение. Разрешающая способность спектральных приборов. Трехмерная дифракционная решетка. Формула Вульфа-Брэгга	2
31	Геометрическая и волновая оптика	Поляризация	Поляризация. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Анизотропные среды. Поляризация при двойном лучепреломлении. Призма Николя. Элементы кристаллооптики. Электрооптические и магнитооптические явления. Эффект Керра. Эффект Фарадея.	2
32	Геометрическая и волновая оптика	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Модель среды с дисперсией. Показатель преломления. Нормальная и аномальная дисперсии. Групповая скорость. Поглощение волн. Поведение волн на границе раздела двух сред. Поляризация. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Анизотропные среды. Поляризация при двойном лучепреломлении. Призма Николя.	2
			Итого за семестр:	**32**
3 семестр				
33	Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела	Законы теплового излучения	Тепловое излучение абсолютно черного тела. Противоречия классической физики. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза и формула Планка для теплового излучения	2
34	Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела	Квантовая природа излучения.	Фотоны. Энергия и импульс световых квантов. Масса и импульс фотона. Квантовое объяснение давления света. Внешний фотоэффект и его законы. Формула Эйнштейна для фотоэлектрического эффекта. Эффект Комптона.	2
35	Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела	Теория атома водорода по Бору.	Экспериментальное обоснование основных идей квантовой механики. Спектр атома водорода. Планетарная модель атома. Постулаты Бора.	2
36	Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела	Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей	Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов и нейтронов. Соотношение неопределенностей как проявление корпускулярно-волнового дуализма свойств материи. Наборы одновременно измеримых величин.	2

37	Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела	Элементы квантовой механики (часть 1)	Волновая функция и ее статистический смысл. Принцип причинности в квантовой механике. Принцип соответствия Бора. Временное уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Движение свободной частицы.	2
38	Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела	Элементы квантовой механики (часть 2)	Частица в одномерной потенциальной яме. Квантование энергии и импульса частицы. Прохождение частицы над и под потенциальным барьером. Туннельный эффект. Гармонический квантовый осциллятор.	2
39	Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела	Атом водорода в квантовой механике	Частица в сферически симметричном поле. Водородоподобные атомы. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа. Энергетические уровни. Потенциалы возбуждения и ионизации. Пространственное распределение плотности вероятности для электрона в атоме водорода. Магнитный момент атома. Спин электрона.	2
40	Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела	Принцип неразличимости тождественных частиц. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева	Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева	2
41	Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела	Молекула, физическая природа химической связи. Рентгеновское излучение	Рентгеновское излучение. Закон Мозли Физическая природа химической связи. Молекула водорода. Ионная и ковалентная связь. Молекулярные спектры.	2
42	Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела	Элементы квантовой статистики	Статистическое описание квантовой системы, различие между кванто-механической и статистической вероятностями. Квантовые идеальные газы: распределение Бозе и распределение Ферми.	2
43	Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела	Элементы физики твердого тела. Фононы. Электропроводность металлов. Сверхпроводимость	Конденсированное состояние. Элементы зонной теории кристаллов. Уровень Ферми. Заполнение зон: металлы, диэлектрики, полупроводники. Понятие о фононах. Теплоемкость кристаллов при низких и высоких температурах. Электропроводность металлов. Явление сверхпроводимости.	2
44	Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела	Полупроводники. Квантовая теория ферромагнетизма	Понятие дырочной проводимости. Собственные и примесные полупро-водники. Полупроводниковый p-n переход. Магнетики. Пара-, диа-, ферро- и антиферромагнетики. Квантовая теория ферромагнетизма.	2

45	Физика атомного ядра и элементарных частиц	Атомное ядро.	Строение атомных ядер. Протонно-нейтронная модель ядра. Заряд ядра. Массовое число ядра. Энергия связи нуклонов в ядре.	2
46	Физика атомного ядра и элементарных частиц	Радиоактивные превращения.	Радиоактивные превращения атомных ядер. Правила смещения. Закон радиоактивного распада. Альфа-, бета-распады, гамма - излучение; доза излучения; экспозиционная доза	2
47	Физика атомного ядра и элементарных частиц	Ядерные и термоядерные реакции	Ядерные реакции. Цепная реакция деления. Термоядерный реактор. Термоядерный синтез.	2
48	Физика атомного ядра и элементарных частиц	Элементарные частицы	Элементарные частицы. Сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное взаимодействие. Иерархия взаимодействий.	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**96**

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 вращательного движения с помощью установки Обербека (Лабораторная работа № 9) Номера альтернативных лабораторных работ: 1, 5, 6, 8, 9а, 10, 11, 13, 14. 15, 16, 23, 27, 28, 30, 201	Вращательное движение. Момент силы. Угловое ускорение. Момент инерции.	2
2	Механика	Изучение вращательного движения с помощью установки Обербека (Лабораторная работа № 9) Номера альтернативных лабораторных работ: 1, 5, 6, 8, 9а, 10, 11, 13, 14. 15, 16, 23, 27, 28, 30, 201 Вращательное движение. Момент силы. Угловое ускорение. Момент инерции. 2 / 0	Вращательное движение. Момент силы. Угловое ускорение. Момент инерции.	2
3	Механика	Изучение законов движения тел (Лабораторная работа № 6). Номера альтернативных лабораторных работ: 1, 5, 8, 9, 9а, 10, 11, 13, 14. 15, 16, 23, 27, 28, 30, 201	Равномерное движение. Равноускоренное движение. Скорость. Ускорение. Путь. Второй закон Ньютона.	2
4	Механика	Изучение законов движения тел (Лабораторная работа № 6). Номера альтернативных лабораторных работ: 1, 5, 8, 9, 9а, 10, 11, 13, 14. 15, 16, 23, 27, 28, 30, 201	Равномерное движение. Равноускоренное движение. Скорость. Ускорение. Путь. Второй закон Ньютона.	2

5	Механика	Расчет погрешности при определении плотности твердых тел с помощью простейших измерительных приборов (Лабораторная работа № 1). Номера альтернативных лабораторных работ: 1, 5, 8, 9, 9а, 10, 11, 13, 14. 15, 16, 23, 27, 28, 30, 201	Теория ошибок. Микрометр.	2
6	Механика	Расчет погрешности при определении плотности твердых тел с помощью простейших измерительных приборов (Лабораторная работа № 1). Номера альтернативных лабораторных работ: 1, 5, 8, 9, 9а, 10, 11, 13, 14. 15, 16, 23, 27, 28, 30, 201	Теория ошибок. Микрометр.	2
7	Механика	Исследование колебаний математического и физического маятников (Лабораторная работа №5). Номера альтернативных лабораторных работ: 1, 5, 8, 9, 9а, 10, 11, 13, 14. 15, 16, 23, 27, 28, 30, 201	Гармонические колебания. Маятники. Момент инерции твердых тел.	2
8	Механика	Исследование колебаний математического и физического маятников (Лабораторная работа №5). Номера альтернативных лабораторных работ: 1, 5, 8, 9, 9а, 10, 11, 13, 14. 15, 16, 23, 27, 28, 30, 201	Гармонические колебания. Маятники. Момент инерции твердых тел.	2
9	Молекулярная физика. Термодинамика	Определение отношения теплоемкостей воздуха методом Клемана-Дезорма (лабораторная работа № 21) Номера альтернативных лабораторных работ: 19, 21, 24.	Теплоемкость. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Коэффициент Пуассона	2
10	Молекулярная физика. Термодинамика	Определение отношения теплоемкостей воздуха методом Клемана-Дезорма (лабораторная работа № 21) Номера альтернативных лабораторных работ: 19, 21, 24.	Теплоемкость. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Коэффициент Пуассона	2
11	Молекулярная физика. Термодинамика	Определение температурного коэффициента линейного расширения по способу Менделеева (лабораторная работа № 19) Номера альтернативных лабораторных работ: 19, 21, 24.	Тепловое расширение тел.	2

12	Молекулярная физика. Термодинамика	Определение температурного коэффициента линейного расширения по способу Менделеева (лабораторная работа № 19) Номера альтернативных лабораторных работ: 19, 21, 24.	Тепловое расширение тел.	2
13	Молекулярная физика. Термодинамика	Определение динамической вязкости жидкости по методу Стокса (лабораторная работа № 23) Номера альтернативных лабораторных работ: 19, 21, 24.	Явления переноса. Внутреннее трение жидкости. Коэффициент динамической вязкости.	2
14	Молекулярная физика. Термодинамика	Определение динамической вязкости жидкости по методу Стокса (лабораторная работа № 23) Номера альтернативных лабораторных работ: 19, 21, 24.	Явления переноса. Внутреннее трение жидкости. Коэффициент динамической вязкости.	2
15	Молекулярная физика. Термодинамика	Определение средней длины свободного пробега молекул воздуха (лабораторная работа № 24) Номера альтернативных лабораторных работ: 19, 21, 24.	Длина свободного пробега молекул. Вязкость. Методы определения вязкости.	2
16	Молекулярная физика. Термодинамика	Определение средней длины свободного пробега молекул воздуха (лабораторная работа № 24) Номера альтернативных лабораторных работ: 19, 21, 24.	Длина свободного пробега молекул. Вязкость. Методы определения вязкости.	2
			Итого за семестр:	**32**
2 семестр				
17	Электричество и магнетизм	Экспериментальная проверка классической теории электропроводности металлов (лабораторная работа № 31) Номера альтернативных лабораторных работ: 3, 32, 33, 34, 36, 39,54,56	Закон Ома в интегральном и дифференциальном виде. Сопротивление проводника	2
18	Электричество и магнетизм	Экспериментальная проверка классической теории электропроводности металлов (лабораторная работа № 31) Номера альтернативных лабораторных работ: 3, 32, 33, 34, 36, 39,54,56	Закон Ома в интегральном и дифференциальном виде. Сопротивление проводника	2
19	Электричество и магнетизм	Определение индуктивности катушки. Лабораторная работа №44. Номера альтернативных лабораторных работ: 38,41,43,46, 47, 48, 55	Закон самоиндукции. Индуктивность. Индуктивное сопротивление. Активное сопротивление. Полное сопротивление	2

20	Электричество и магнетизм	Определение индуктивности катушки. Лабораторная работа №44. Номера альтернативных лабораторных работ: 38,41,43,46, 47, 48, 55	Закон самоиндукции. Индуктивность. Индуктивное сопротивление. Активное сопротивление. Полное сопротивление	2
21	Электричество и магнетизм	Определение постоянной термопары (лабораторная работа № 3) Номера альтернативных лабораторных работ: 31, 32, 33, 34, 36, 39,54,56	Постоянная термопары. Контактные явления. Зонная теория проводников.	2
22	Электричество и магнетизм	Определение постоянной термопары (лабораторная работа № 3) Номера альтернативных лабораторных работ: 31, 32, 33, 34, 36, 39,54,56	Постоянная термопары. Контактные явления. Зонная теория проводников.	2
23	Геометрическая и волновая оптика	Изучение оптических свойств линз (лабораторная работа № 61). Номера альтернативных лабораторных работ: 61, 62, 63, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 75, 76, 77	Линза. Фокусное расстояние. Формула тонкой линзы.	2
24	Геометрическая и волновая оптика	Изучение оптических свойств линз (лабораторная работа № 61). Номера альтернативных лабораторных работ: 61, 62, 63, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 75, 76, 77	Линза. Фокусное расстояние. Формула тонкой линзы.	2
25	Геометрическая и волновая оптика	Лабораторная работа № 68. Определение угла полной поляризации. Номера альтернативных лабораторных работ: 61, 62, 63, 65, 67, 69, 70, 71, 75, 76, 77	Поляризация электромагнитных волн. Поляризатор. Поворот плоскости поляризации.	2
26	Геометрическая и волновая оптика	Лабораторная работа № 68. Определение угла полной поляризации. Номера альтернативных лабораторных работ: 61, 62, 63, 65, 67, 69, 70, 71, 75, 76, 77	Поляризация электромагнитных волн. Поляризатор. Поворот плоскости поляризации.	2
27	Геометрическая и волновая оптика	Определение силы света лампы накаливания (лабораторная работа № 63). Номера альтернативных лабораторных работ: 61, 62, 63, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 75, 76, 77	Фотометрия. Освещенность.	2
28	Геометрическая и волновая оптика	Определение силы света лампы накаливания (лабораторная работа № 63). Номера альтернативных лабораторных работ: 61, 62, 63, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 75, 76, 77	Фотометрия. Освещенность.	2

29	Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела	Изучение спектров (лабораторная работа № 79). Номера альтернативных лабораторных работ: 72,73,74,90	Спектр излучения. Теория Бора. Линейчатый спектр, сплошной спектр. Полосатый спектр	2
30	Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела	Изучение спектров (лабораторная работа № 79). Номера альтернативных лабораторных работ: 72,73,74,90	Спектр излучения. Теория Бора. Линейчатый спектр, сплошной спектр. Полосатый спектр	2
31	Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела	Исследование некоторых закономерностей фотоэффекта.(лабораторная работа № 73). Номера альтернативных лабораторных работ: 72,73а,74,90	Фотоэлектрический эффект. Энергия фотона. Работа выхода. Красная граница фотоэффекта. Закон Столетова	2
32	Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела	Исследование некоторых закономерностей фотоэффекта.(лабораторная работа № 73). Номера альтернативных лабораторных работ: 72,73а,74,90	Фотоэлектрический эффект. Энергия фотона. Работа выхода. Красная граница фотоэффекта. Закон Столетова	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**64**

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 поступательного движения	Прямолинейное движение точки. Кинематическое описание движения. Пройденный путь. Скорость. Ускорение	2
2	Механика	Элементы кинематики движения материальной точки по окружности и вращательного движения твердого тела	Движение точки по окружности. Угловая скорость. Угловое ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Период. Частота	2
3	Механика	Элементы динамики материальной точки. Законы Ньютона. Силы в механике	Масса. Сила. Импульс тела. Импульс силы. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Сила упругости. Сила трения	2
4	Механика	Движение тела под действием нескольких сил	Динамика прямолинейного движения тела под действием нескольких сил. Динамика движения материальной точки по окружности	2
5	Механика	Энергия и работа	Работа силы. Мощность Работа как мера изменения энергии. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия	2

6	Механика	Закон сохранения импульса. Закон сохранения энергии	Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии. Упругие и неупругие взаимодействия. Диссипация энергии	2
7	Механика	Момент инерции	Контрольная работа №1 «Динамика материальной точки» Момент инерции. Теорема Штейнера.	2
8	Механика	Момент инерции. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси.	Момент инерции. Теорема Штейнера. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси.	2
9	Механика	Момент импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела	Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела.	2
10	Механика	Элементы релятивисткой механики	Преобразование Лоренца для координат и времени и их следствия. Релятивистский импульс. Полная энергия частицы. Четырехмерный вектор энергии-импульса частицы.	2
11	Механика	Свободные незатухающие гармонические колебания	Свободные незатухающие гармонические колебания Амплитуда, круговая частота и фаза гармонических колебаний. Энергия колебаний.	2
12	Механика	Сложение колебаний	Векторные диаграммы. Сложение скалярных и векторных колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу	2
13	Механика	Маятники	математический, пружинный и физический маятники.	2
15	Механика	Упругие волны	Волновые процессы и их характеристики. Плоские и сферические волны. Интерференция волн. Звуковые волны	2
16	Механика	Элементы механики сплошных сред. Поверхностное натяжение и капиллярные явления	контрольная работа №2 «Гармонические колебания и волны» Идеальная жидкость. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Вязкая жидкость. Силы внутреннего трения. Стационарное течение вязкой жидкости. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления.	2
17	Молекулярная физика. Термодинамика	Законы идеального газа	Идеальный газ. Давление, объем, температура газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы.	2
18	Молекулярная физика. Термодинамика	Элементы молекулярно-кинетической теории газов	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Средняя кинетическая энергия молекул. Скорости молекул. Распределения молекул. Барометрическая формула.	2
19	Молекулярная физика. Термодинамика	Явления переноса в газах	Диффузия, теплопроводность, вязкость. Контрольная работа №3 «Газовые законы. Молекулярно-кинетическая теория»	2
20	Молекулярная физика. Термодинамика	Первое начало термодинамики	Теплота. Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.	2

21	Молекулярная физика. Термодинамика	Теплоемкость. Адиабатический и политропный процессы	Теплоемкость. Адиабатический и политропный процессы	2
22	Молекулярная физика. Термодинамика	Циклы, тепловые двигатели и холодильные машины	Круговые процессы. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины.	2
23	Молекулярная физика. Термодинамика	Энтропия. Термодинамические потенциалы и условия равновесия.	Понятие об энтропии. Вычисление энтропии. Энтропия и вероятность. Термодинамические потенциалы и условия равновесия.	2
24	Молекулярная физика. Термодинамика	Реальные газы.	Уравнение состояния реальных газов. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа. Контрольная работа №4 «Термодинамика»	2
			Итого за семестр:	**46**
2 семестр				
25	Электричество и магнетизм	Электрический заряд. Закон Кулона	Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.	2
26	Электричество и магнетизм	Напряженность электростатического поля	Напряженность электрического поля. Теорема Гаусса для электростатического поля. Поток вектора напряженности.	2
27	Электричество и магнетизм	Потенциал электростатического поля	Потенциал электрического поля. Потенциальная энергия. Работа.	2
28	Электричество и магнетизм	Суперпозиция электростатических полей	Суперпозиция полей. Напряженность электростатического поля системы точечных зарядов. Потенциал электростатического поля системы точечных зарядов	2
29	Электричество и магнетизм	Электрическая емкость. Конденсаторы	Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Соединения конденсаторов	2
30	Электричество и магнетизм	Энергия электростатического поля	Энергия электростатического поля. созданного точечным зарядом. Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии	2
31	Электричество и магнетизм	Постоянный ток и его характеристики.	Сопротивление проводников. Сила и плотность тока. Контрольная работа №1 (2 семестр) «Электростатика»	2
32	Электричество и магнетизм	Закон Ома	Закон Ома для однородного участка электрической цепи в интегральной и дифференциальной формах. ЭДС. Закон Ома для неоднородного участка электрической цепи.	2
33	Электричество и магнетизм	Правила Кирхгофа	Расчет сложных электрических цепей. Правила Кирхгофа	2
34	Электричество и магнетизм	Работа и мощность тока	Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца	2
35	Электричество и магнетизм	Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле длинного соленоида	Индукция магнитного поля. Закон Био - Савара - Лапласа. Расчет магнитных полей проводников различной формы. Циркуляция вектора магнитной индукции. Магнитное поле длинного соленоида Контрольная работа №2 (2 семестр) «Постоянный электрический ток»	2

36	Электричество и магнетизм	Принцип суперпозиции магнитных полей.	Расчет магнитного поля, создаваемого несколькими проводниками различной формы.	2
37	Электричество и магнетизм	Действие магнитного поля на проводники с токами	Сила Ампера. Взаимодействие проводников с током. Виток с током в магнитном поле. Момент сил. Магнитный момент. Работа перемещения проводника и контура в магнитном поле.	2
38	Электричество и магнетизм	Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы	Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях	2
39	Электричество и магнетизм	Электромагнитная индукция	Магнитный поток. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Закон Фарадея.	2
40	Электричество и магнетизм	Самоиндукция и взаимная индукция. Энергия магнитного пол	Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля	2
41	Электричество и магнетизм	Свободные незатухающие электромагнитные колебания	Колебательный контур. Закон сохранения энергии применительно к электромагнитным колебаниям Контрольная работа №3 (2 семестр) «Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции»	2
42	Электричество и магнетизм	Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный электрический ток	Вынужденные электромагнитные колебания. Сила тока. Напряжение. разность фаз. Активное, реактивное, емкостное и полное сопротивление.	2
43	Геометрическая и волновая оптика	Электромагнитные волны	Уравнение волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Плотность энергии электромагнитного поля.	2
44	Геометрическая и волновая оптика	Законы геометрической оптики	Закон отражения света. Законы преломления света. Полное внутреннее отражение	2
45	Геометрическая и волновая оптика	Линзы	Линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображения, даваемого линзой	2
46	Геометрическая и волновая оптика	Интерференция	Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона. Кольца Ньютона	2
47	Геометрическая и волновая оптика	Дифракция	Дифракция на щели. Дифракционная решетка. Формула Вульфа-Брэгга	2
48	Геометрическая и волновая оптика	Поляризация	Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера контрольная работа №4 (2 семестр) «Волновая оптика»	2
72	Физика атомного ядра и элементарных частиц	Элементарные частицы	Столкновение частиц.. Законы сохранения энергии и импульса. Ускорители элементарных частиц	2
			Итого за семестр:	**50**
3 семестр				

14	Механика	Свободные затухающие и вынужденные колебания	Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент. Добротность. Вынужденные колебания гармонического осциллятора под действием синусоидальной силы. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Время установления вынужденных колебаний и его связь с добротностью. Резонанс.	2
49	Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела	Законы теплового излучения.	Тепловое излучение; абсолютно черное тело; коэффициент темноты; закон Кирхгофа; закон Стефана-Больцмана; закон смещения Вина; формула Планка	2
50	Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела	Фотоны.	Фотоны; энергия фотона; импульс фотона; масса фотона.	2
51	Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела	Внешний фотоэффект и его законы	внешний фотоэффект; законы внешнего фотоэффекта; красная граница; работа выхода; ток насыщения; запирающее напряжение	2
52	Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела	уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта;	уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта;	2
53	Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела	Давление света. Эффект Комптона.	Давление света. Эффект Комптона. угол рассеяния. Контрольная работа №1 (3 семестр) «Тепловое излучение. Фотоны. Фотоэффект»	2
54	Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела	Корпускулярно-волновой дуализм	Корпускулярно-волновой дуализм; формула де Бройля; импульс частицы	2
55	Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела	Линейчатый спектр атома водорода	линейчатый спектр атома водорода; серия Лаймана, серия Бальмера, серия Пашена, серия Пфунда, серия Хэмфри; ;обобщенная формула Бальмера	2

56	Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела	атом водорода по теории Бора	Планетарная модель атома; постулаты Бора; энергия электрона в атоме; радиус орбиты; скорость движения электрона; водородоподобные атомы.	2
57	Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела	Соотношение неопределенностей	соотношение неопределенностей Гейзенберга; соотношение неопределенностей для энергии и времени	2
58	Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела	Волновая функция. Свободная частицы	Волновая функция; уравнение Шредингера; свободная частица. Контрольная работа №2 (3 семестр) «Давление света. Эффект Комптона. Атом водорода. Соотношение неопределенностей»	2
59	Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела	частица в одномерной потенциальной "яме"	стационарное состояние; квантование энергии и импульса; одномерная потенциальная "яма"	2
60	Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела	Потенциальный барьер. Гармонический квантовый осциллятор.	прямоугольный потенциальный барьер; туннельный эффект; коэффициент отражения; коэффициент прозрачности; гармонический квантовый осциллятор.	2
61	Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела	Атом водорода в квантовой механике	пространственное распределение плотности вероятности; главное, орбитальное, магнитное и спиновое квантовые числа; энергетические уровни; магнитный момент; момент импульса; спин электрона; принцип Паули; распределение электронов в атоме. Контрольная работа №3 (3 семестр) «Элементы квантовой механики»	2
62	Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела	Закон Мозли	Рентгеновское излучение. Закон Мозли	2
63	Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела	Элементы физики твердого тела	фононы; теплоемкость кристаллов при низких и высоких температурах; электропроводность металлов	2
64	Физика атомного ядра и элементарных частиц	Атомное ядро и его характеристики.	Атомное ядро; протонно-нейтронная модель ядра; массовое число, зарядовое число; дефект массы; энергия связи	2

65	Физика атомного ядра и элементарных частиц	Радиоактивные превращения	радиоактивный распад; альфа-, бета-распад; правила смещения	2
66	Физика атомного ядра и элементарных частиц	Закон радиоактивного распада	период полураспада; активность; закон радиоактивного распада	2
67	Физика атомного ядра и элементарных частиц	Элементы дозиметрии ионизирующих излучений	Интенсивность излучения; доза излучения; экспозиционная доза	2
68	Физика атомного ядра и элементарных частиц	Ядерные реакции. Закон сохранения электрического заряда и правило сохранения массового числа	Ядерные реакции. Закон сохранения электрического заряда и правило сохранения массового числа	2
69	Физика атомного ядра и элементарных частиц	Законы сохранения энергии и импульса в ядерных и термоядерных реакциях	Законы сохранения энергии и импульса в ядерных и термоядерных реакциях	2
70	Физика атомного ядра и элементарных частиц	Выход ядерных и термоядерных реакциях. Энергия, выделяющаяся в ходе ядерных и термоядерных реакциях.	Выход ядерных и термоядерных реакциях. Энергия, выделяющаяся в ходе ядерных и термоядерных реакциях. КПД	2
71	Физика атомного ядра и элементарных частиц	Иерархия взаимодействий. Элементарные частицы	Сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное взаимодействие. Элементарные частицы. Процессы взаимопревращаемости элементарных частиц. Законы сохранения лептонного и барионного числа, закон сохранения странности. Кварковый состав адронов Контрольная работа №4 (3 семестр) «Физика атомного ядра»	2
			Итого за семестр:	**48**
			Итого:	**144**

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	Теория ошибок. Штангенциркуль. Микрометр. Плотность. Равномерное движение. Равноускоренное движение. Скорость. Ускорение. Путь. Деформация. Растяжение. Изгиб. Удлинение. Модуль Юнга. Импульс тела. Упругий и неупругий удары. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения импульса. Закон сохранения энергии. Баллистический маятник. Вращательное движение. Момент силы. Угловое ускорение. Момент инерции. Теорема Штейнера. Крутильные колебания. Вязкость. Динамическая вязкость. Градиент скорости. Число Рейнольдса. Гармонические колебания. Математический маятник. Физический маятник. Период колебаний. .Звуковые волны. Стоячие волны. Узел. Пучность. Скорость звука. Длина волны	1
Механика	подготовка к практическим занятиям	Путь, перемещение, скорость, ускорение, угловая скорость, угловое ускорение, центростремительное ускорение, тангенциальное ускорение, равномерное движение, равноускоренное движение Масса. Сила. Сила тяжести. Закон Гука. Трение. Импульс тела. Закон сохранения импульса Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. Работа силы. Мощность. Момент инерции. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения. Кинетическая энергия вращающегося тела. Закон сохранения момента импульса. Амплитуда, круговая частота и фаза гармонических колебаний. Энергия колебаний. Математический маятник. Пружинный маятник. Физический маятник. Сложение гармонических колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Волновые процессы.	1

Механика	подготовка к экзамену	Путь, перемещение, скорость, ускорение, угловая скорость, угловое ускорение, центростремительное ускорение, тангенциальное ускорение, равномерное движение, равноускоренное движение Масса. Сила. Сила тяжести. Закон Гука. Трение. Импульс тела. Закон сохранения импульса Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. Работа силы. Мощность. Момент инерции. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения. Кинетическая энергия вращающегося тела. Закон сохранения момента импульса. Амплитуда, круговая частота и фаза гармонических колебаний. Энергия колебаний. Математический маятник. Пружинный маятник. Физический маятник. Сложение гармонических колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Волновые процессы.	3
Молекулярная физика. Термодинамика	подготовка к лабораторным работам	Теплота. Работа. Внутренняя энергия. Теплоемкость. Внутренняя энергия. Теплоемкость. Работа. Твердое тело. Ангармоничные колебания. Линейное расширение. Анизотропия. Поверхностное натяжение. Смачивание. Теплоемкость. Адиабатический процесс. Коэффициент Пуассона Молекулярно-кинетическая теория газов. Скорость молекулы. Средняя длина свободного пробега. Эффективный диаметр молекулы.	1
Молекулярная физика. Термодинамика	подготовка к практическим занятиям	Идеальный газ. Давление, объем, температура газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы. Идеальный газ. Давление, объем, температура газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы. Теплота. Теплоемкость. Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. Уравнение Майера Круговой процесс. Цикл Карно. Тепловые двигатели. К.П.Д. Второе начало термодинамики. Энтропия	1

Молекулярная физика. Термодинамика	подготовка к экзамену	Идеальный газ. Давление, объем, температура газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы. Идеальный газ. Давление, объем, температура газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы. Теплота. Теплоемкость. Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. Уравнение Майера Круговой процесс. Цикл Карно. Тепловые двигатели. К.П.Д. Второе начало термодинамики. Энтропия.	2
		Итого за семестр:	**9**
		2 семестр	
Электричество и магнетизм	подготовка к лабораторным работам	Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Суперпозиция. Поток вектора напряженности Сопротивление проводников. Законы Ома. Правила Кирхгоффа. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Магнитная индукция. Закон БиоСавара-Лапласса. Закон Ампера. Момент сил. Работа перемещения проводника и контура в магнитном поле. Сила Лоренца. Магнитный поток. Индуктивность. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Взаимная индукция. Колебательный контур. Закон сохранения энергии применительно к электромагнитным колебаниям. Сила тока. Напряжение. разность фаз. Активное, реактивное, емкостное и полное сопротивление. Скорость распространения электромагнитных волн. Плотность энергии электромагнитного поля	1

Электричество и магнетизм	подготовка к практическим занятиям	Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Суперпозиция. Поток вектора напряженности. Сопротивление проводников. Законы Ома. Правила Кирхгоффа. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Магнитная индукция. Закон БиоСавара-Лапласса. Закон Ампера. Момент сил. Работа перемещения проводника и контура в магнитном поле. Сила Лоренца. Магнитный поток. Индуктивность. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Взаимная индукция. Колебательный контур. Закон сохранения энергии применительно к электромагнитным колебаниям. Сила тока. Напряжение. разность фаз. Активное, реактивное, емкостное и полное сопротивление. Скорость распространения электромагнитных волн. Плотность энергии электромагнитного поля.	1
Электричество и магнетизм	подготовка к экзамену	Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Суперпозиция. Поток вектора напряженности Сопротивление проводников. Законы Ома. Правила Кирхгоффа. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Магнитная индукция. Закон БиоСавара-Лапласса. Закон Ампера. Момент сил. Работа перемещения проводника и контура в магнитном поле. Сила Лоренца. Магнитный поток. Индуктивность. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Взаимная индукция. Колебательный контур. Закон сохранения энергии применительно к электромагнитным колебаниям. Сила тока. Напряжение. разность фаз. Активное, реактивное, емкостное и полное сопротивление. Скорость распространения электромагнитных волн. Плотность энергии электромагнитного поля	3

Геометрическая и волновая оптика	подготовка к лабораторным работам	Линза. Фокусное расстояние. Формула тонкой линзы. Устройство микроскопа. Система линз. Ход лучей в микроскопе. Объектив и окуляр. Ход лучей. Кажущаяся толщина пластины. Увеличение Интерференция. Разность хода. Кольца Ньютона. Радиус кольца Ньютона. Дифракция. Дифракционная решетка. Постоянная решетки. Спектр. Гониометр. Поляризация электромагнитных волн. Поляризатор. Закон Брюстера. Поворот плоскости поляризации. Оптически активные вещества. Эффект Фарадея Полное внутреннее отражение. Рефрактометр. Концентрация раствора	1
Геометрическая и волновая оптика	подготовка к практическим занятиям	Законы геометрической оптики. Отражение светового луча. Преломление светового луча. Показатель преломления. Линза. Фокусное расстояние. Формула тонкой линзы. Система линз. Построение изображения, даваемого линзой. Когерентность. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Интерференция в тонких пленках. Дифракция. Дифракционная решетка. Разрешающая способность спектральных приборов. Дисперсия. Поляризация. Закон Малюса. Закон Брюстера	1
Геометрическая и волновая оптика	подготовка к экзамену	Прямолинейное распространение света. Закон отражения света. Законы преломления света. Полное внутреннее отражение. Линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображения, даваемого линзой. Когерентность. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Интерференция в тонких пленках. Дифракция. Дифракционная решетка. Разрешающая способность спектральных приборов. Дисперсия. Поляризация. Закон Малюса. Закон Брюстера.	2
		Итого за семестр:	**9**
3 семестр			

Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела	подготовка к практическим занятиям	Тепловое излучение; абсолютно черное тело; коэффициент темноты; закон Кирхгофа; закон Стефана-Больцмана; закон смещения Вина; формула Планка. Фотоны; энергия фотона; импульс фотона; масса фотона; внешний фотоэффект; законы внешнего фотоэффекта; уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта; красная граница; работа выхода; ток насыщения; запирающее напряжение. Фотоны; энергия фотона; импульс фотона; интенсивность света; коэффициент отражения; давление света; эффект Комптона; угол рассеяния. Планетарная модель атома; постулаты Бора; энергия электрона в атоме; радиус орбиты; скорость движения электрона; обобщенная формула Бальмера; спектр атома водорода. Корпускулярно-волновой дуализм; формула де Бройля; импульс частицы; длина волны; неопределенность координаты; неопределенность импульса; время жизни; энергия; соотношение неопределенностей Гейзенберга; соотношение неопределенностей для энергии и времени.	3
Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела	подготовка к экзамену	Тепловое излучение; абсолютно черное тело; коэффициент темноты; закон Кирхгофа; закон Стефана-Больцмана; закон смещения Вина; формула Планка. Фотоны; энергия фотона; импульс фотона; масса фотона; внешний фотоэффект; законы внешнего фотоэффекта; уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта; красная граница; работа выхода; ток насыщения; запирающее напряжение. Фотоны; энергия фотона; импульс фотона; интенсивность света; коэффициент отражения; давление света; эффект Комптона; угол рассеяния. Планетарная модель атома; постулаты Бора; энергия электрона в атоме; радиус орбиты; скорость движения электрона; обобщенная формула Бальмера; спектр атома водорода. Корпускулярно-волновой дуализм; формула де Бройля; импульс частицы; длина волны; неопределенность координаты; неопределенность импульса; время жизни; энергия; соотношение неопределенностей Гейзенберга; соотношение неопределенностей для энергии и времени	7

Физика атомного ядра и элементарных частиц	подготовка к практическим занятиям	Атомное ядро; протонно-нейтронная модель ядра; массовое число, зарядовое число; дефект массы; энергия связи; радиоактивный распад; ?-, ?- распады, ? - излучение. правила смещения; закон радиоактивного распада; период полураспада; Интенсивность излучения; доза излучения; экспозиционная доза; ядерные реакции; цепная ядерная реакция; энергия ядерной реакции; закон сохранения массового числа; закон сохранения заряда; закон сохранения импульса; закон сохранения полной релятивисткой энергии; Сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное взаимодействие. Элементарные частицы; процессы взаимопревращаемости элементарных частиц. Законы сохранения лептонного и барионного числа, закон сохранения странности. Кварковый состав адронов	1
Физика атомного ядра и элементарных частиц	подготовка к экзамену	Атомное ядро; протонно-нейтронная модель ядра; массовое число, зарядовое число; дефект массы; энергия связи; радиоактивный распад; ?-, ?- распады, ? - излучение. правила смещения; закон радиоактивного распада; период полураспада; Интенсивность излучения; доза излучения; экспозиционная доза; ядерные реакции; цепная ядерная реакция; энергия ядерной реакции; закон сохранения массового числа; закон сохранения заряда; закон сохранения импульса; закон сохранения полной релятивисткой энергии; Сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное взаимодействие. Элементарные частицы; процессы взаимопревращаемости элементарных частиц. Законы сохранения лептонного и барионного числа, закон сохранения странности. Кварковый состав адронов	5
		Итого за семестр:	**16**
		Итого:	**34**

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

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)

1	Косарева, Е.А. Задания по физике для самостоятельной работы студентов (индивидуальные домашние задания) : сб. задач / Е. А. Косарева, Л. А. Митлина; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2018.- 157 с.	Электронный ресурс
Основная литература		
2	Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С. Волькенштейн .- 3-е изд., испр. и доп..- СПб., Книжный мир, 2013.- 327 с.	Электронный ресурс
3	Трофимова, Т.И. Курс физики : учеб. пособие / Т. И. Трофимова .- 20-е изд., стер..- М., ИЦ Академия, 2014.- 558 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
4	Васильев, А.Д. Волновая оптика : практикум / А. Д. Васильев, Л. А. Довбня; Самар.гос.техн.ун-т, Общая физика и нефтегазовое производство.- Самара, 2010.- 47 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||133	Электронный ресурс
5	Великанова, Ю.В. Физика. Краткий курс с вопросами и заданиями для самопроверки : учебное пособие / Ю. В. Великанова, Е. А. Косарева; Самарский государственный технический университет, Общая физика, геология и физика нефтегазового производства.- Самара, 2020.- 151 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||4928	Электронный ресурс
6	Изучение физических свойств полупроводников : лаборатор. практикум / М. Р. Виноградова [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т, ОФ и ФНГП.- Самара, 2009.- с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||302	Электронный ресурс
7	Квантовая и ядерная физика : сб.задач с решениями / Самар.гос.техн.ун-т; сост.: Е. А. Косарева, А. М. Штеренберг, И. А. Данилюк.- Самара, 2016.- 91 с.	Электронный ресурс
8	Косарева, Е.А. Контроль знаний на лабораторном практикуме по физике : практикум / Е. А. Косарева, Ю. В. Великанова; Самарский государственный технический университет, Общая физика и физика нефтегазового производства.- Самара, 2021.- 135 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||5538	Электронный ресурс
9	Курс общей физики: [Учеб.пособие]:В 5 кн./ И. В. Савельев.- М.: Астрель: АСТ // Кн.2: Электричество и магнетизм.- 336 с.	Электронный ресурс
10	Курс общей физики: [Учеб.пособие]:В 5 кн./ И. В. Савельев.- М.: Астрель: АСТ // Кн.3: Молекулярная физика и термодинамика.- 208 с.	Электронный ресурс
11	Курс общей физики: [Учеб.пособие]:В 5 кн./ И. В. Савельев.- М.: Астрель: АСТ // Кн.4: Волны.Оптика.- 256 с.	Электронный ресурс
12	Курс общей физики: [Учеб.пособие]:В 5 кн./ И. В. Савельев.- М.: Астрель: АСТ // Кн.5: Квантовая оптика.Атомная физика.Физика твердого тела.Физика атомного ядра и элементарных частиц.- 368 с.	Электронный ресурс
13	Курс общей физики: Учеб.пособие:В 5 кн./ И. В. Савельев.- М.: Астрель: АСТ // Кн.1: Механика.- 2003.- 336 с.	Электронный ресурс
14	Магнитное поле.Трехэлектродная лампа.Определение удельного заряда электрона : лаборатор. практикум / С. А. Иванов [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т, Общая физика и физика нефтегазового производства.- Самара, 2014.- 52 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||957	Электронный ресурс

15	Механика. Термодинамика : лаб.практикум / Т. Н. Голованова [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т, Общая физика и физика нефтегазового производства.- Самара, 2013.- с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||880	Электронный ресурс
16	Митлина, Л.А. Квантово-оптические явления.Физика атома : Учеб.пособие / Л.А.Митлина,Е.А.Косарева,И.А.Данилюк; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2005.- 90 с.	Электронный ресурс
17	Митлина, Л.А. Курс физики. Основы атомной, ядерной физики и физики твердого тела : учеб. пособие / Л. А. Митлина; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2009.- 123 с.	Электронный ресурс
18	Митлина, Л.А. Курс физики: Механика. Молекулярная физика и термодинамика : учеб.пособие / Л. А. Митлина; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2004.- 204 с.	Электронный ресурс
19	Митлина, Л.А. Курс физики: Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм. Оптика : Учеб.пособие / Л. А. Митлина; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2007.- 213 с.	Электронный ресурс
20	Митлина, Л.А. Курс физики:Механика.Молекулярная физика и термодинамика : учеб.пособие / Л. А. Митлина; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2007.- 202 с.	Электронный ресурс
21	Митлина, Л.А. Механика : Учеб.-метод.пособие / Л.А.Митлина,В.Е.Голованова,В.А.Путилин.- Самара, 2000.- 108 с.	Электронный ресурс
22	Митлина, Л.А. Электростатика.Постоянный ток.Электромагнетизм.Волновая оптика : Учеб.пособие / Л.А.Митлина,Е.А.Косарева,Ю.В.Великанова; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2007.- 96 с.	Электронный ресурс
23	Н-44/15 Механика : лаборатор. практикум / сост. Л. А. Митлина [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т, Общ. физика и физика нефтегазовых процессов.- Самара, 2012.- 61 с.	Электронный ресурс
24	Трофимова, Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями : Учеб.пособие / Т.И.Трофимова,З.Г.Павлова .- 7-е изд.,стер..- М., Высш.шк., 2006.- 592 с.	Электронный ресурс
25	Чертов, А.Г. Задачник по физике : [Учеб.пособие для втузов] / А.Г.Чертов,А.А.Воробьев .- 7-е изд.,перераб.и доп..- М., Физматлит, 2003.- 636 с.	Электронный ресурс
26	Экзаменационное тестирование по физике : учеб.-метод.пособие/ Е.А.Косарева;Самар.гос.техн.ун-т.- Самара // Ч.3: Квантовая и ядерная физика.- 2017.- 118 с.	Электронный ресурс
27	Электростатика. Постоянный электрический ток. Электромагнетизм : учеб.-метод.пособие / Самар.гос.техн.ун-т; сост.:Л.А.Митлина,В.В.Молчанов,Е.А.Косарева.- Самара, 2017.- 209 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

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	ScienceDirect - 4 коллекции: Chemistry, Engineering, Materials Science, Physics and Astronomy	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
2	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
3	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
4	ВИНИТИ	http://www2.viniti.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
5	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

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

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер / ноутбук), учебно-наглядные, учебно-методические пособия, тематические иллюстрации.

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер / ноутбук).

Лабораторные занятия

Учебные лаборатории кафедры "Физика",находящиеся в 1 корпусе СамГТУ, ул. Первомайская 18.

Для лабораторных занятий используются:

- аудитория № 322 (1 корпус) «Механика" (30 посадочных мест) оснащенная установками:

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 – 1 шт, секундомер 1 шт.
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 _№319 (1 корпус) «Механика» (30 посадочных мест), оснащенная установками:

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, секундамер-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 _№304 (1 корпус) «Электричество» (30 посадочных мест), оснащенная установками:

1. Установка для изучения постоянной термопары (л.р №3): амперметр; электрический нагреватель; термопара; трансформатор; гальванометр; переключатель (2 шт.); резистор
2. Экспериментальная проверка классической теории электропроводности металлов № 31.
1. Амперметр 2. Вольтметр 3. Регулятор напряжения
3. Определение электродвижущей силы гальванического элемента методом компенсации № 33.
1. Реохорд 2. Переключатель 3. Гальванометр 4. Элемент Вестона (1,01854 В) 5. Гальванический элемент
(источник питания) 6. Блок питания
4. Определение удельного заряда электрона с помощью закона Богуславского-Ленгмюра № 36. 1. Блок питания 2. Амперметр 3. Вольтметр 4. Миллиавометр 5. Диод 2Ц2С 6. Система тумблеров переключения тока накала
5. Изучение электронного осциллограф № 38. 1. Электронный осциллограф ЭО-7 2. Лабораторный автотрансформатор (ЛАТР) 3. Вольтметр 4. Звуковой генератор ЗГ-10 5. Магазин сопротивлений 6. Резистор измеряемого сопротивления
6. Снятие характеристик трехэлектродной лампы № 39. 1. Блок питания 2. Потенциометр 3. Вольтметр (2 шт.) 4. Ключ 5. Миллиамперметр 6. Выпрямитель (трехэлектродная лампа)
7. Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли № 41.
1. Тангенс-гальванометр 2. Ключ 3. Блок питания 4. Амперметр 5. Реостат
8. Определение индуктивности катушки № 44. 1. Блок питания 2. Амперметр 3. Вольтметр 4.Магазин катушек индуктивности
9. Измерение длины электромагнитной волны в двухпроводной линии № 46. 1.Генератор 2. Мостик с лампочкой-резонатором
10. Резонанс напряжений № 47. 1. Звуковой генератор ЗГ-10 2. Миллиамперметр 3. Магазин сопротивлений 4. Магазин емкостей
11. №52 Определение относительной диэлектрической проницаемости вещества. 1. Блок питания, соединенный с генератором частоты и колебательным контуром
12. Изучение работы полупроводниковых выпрямителей № 54. 1. Блок питания 2. Амперметр 3. Вольтметр 4. Реостат 5. Полупроводниковый диод
13. Полупроводники № 56. 1. Магазин емкостей 2. Осциллограф
14. экспериментальное определение силы Ампера№ 92. 1. Алюминиевая стойка с магнитом 2. Амперметр 3. Медный стержень 4. Источник тока
15. Камера Перрена № 94. 1. Камера Перрена 2. Цилиндр Фарадея 3. Держатель электровакуумных приборов 4. Пара катушек Гельмгольца 5. Высоковольтный источник питания с напряжением 5 кВ (U33010) 6. Источник питания постоянного тока с напряжением 16 В (U33020) 7. Электроскоп, набор соединительных проводов, эбонитовая палочка

• **лаборатория _№316 (1 корпус) «Электричество»** (30 посадочных мест), оснащенная установками:

1. Установка для определения постоянной термопары: термопара, блок питания, гальванометр.
2.Установка для проверки классической теории электропроводности.
3.Установка для измерения электрических сопротивлений методом моста: реохорд, магазин сопротивлений Rx1,Rx2, гальванометр, ключ, источник регулируемого напряжения.
4.Установка для определения ЭДС элемента методом компенсации: реохорд, элементы Ex, En, блок питания.
5.Установка для определения параметров цепи постоянного тока: вольтметр, амперметр, блок питания, реохорд.
6.Установка для изучения эффекта Холла : выпрямитель (ВУП -2М), амперметр (2шт.), вольтметр, реостат, электромагнит.
7.Установка для изучения явления резонанса токов: лабораторный автотрансформатор, амперметр (3шт.), магазин емкостей, катушка индуктивности.
8.Установка для изучения конденсаторов: реохорд, генератор переменного тока звуковой частоты, телефон, блок ёмкостей (Cx, Co).
9.Установка для градуировки конденсатора переменной ёмкости: генератор переменного

тока звуковой частоты, конденсатор переменной ёмкости, телефон.
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.
11.Установка для определения индуктивности катушки.
12.Установка для изучения работы выпрямителей : осциллограф, частотомер, реостат(2шт.), выпрямитель, лабораторный автотрансформатор, ваттметр, амперметр, вольтметр.
13.Установка для изучения эффекта Холла
• **лаборатория _№317 (1 корпус) «Оптика»** (30 посадочных мест), оснащенная установками:
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) установка для определения силы света 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 _№320 (1 корпус) «Оптика»** (30 посадочных мест), оснащенная установками (№ установки соответствует номеру лабораторной работы):
1. Лабораторная работа № 37 " Распределение термоэлектронов по скоростям" Блок питания (выпрямитель) постоянного тока, Вольтметр, Амперметр постоянного тока, Микроамперметр постоянного тока, Панель с лампой 6Х2П; переключателем, Переключатель учебный, Реостаты R1=5000 Ом и R2= 500 Ом
2. Лабораторная работа № 61а "Метод БЕССЕЛЯ": Лампа осветительная, Линзы: собирающая, рассеивающая; экран.
3. Лабораторная работа № 65 "Определение радиуса кривизны линзы и длины волны света

из наблюдений интерференционных колец Ньютона" 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": Гониометр 2 Ртутная лампа 3 Дифракционная решетка 0,01мм
5. Лабораторная работа № 69 "Проверка закона Малюса": Лампа накаливания, 2 поляроида, Фотоэлемента, Гальванометр
6. Лабораторная работа № 70 "Определение концентрации сахарного раствора при помощи поляриметра": Полутеневой поляриметр (сахариметр) Су-4 85-778; Блок питания
7. Лабораторная работа № 71 "Исследование вращения плоскости поляризации света в продольном магнитном поле (эффект Фарадея)": Сахариметр См 690031, Соленоида, 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" 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 Пирометр ОППИР-017 2 Лампа накаливания 3 Блок питания для лампы (трансформатор, выпрямитель) 4 Амперметр постоянного тока М109 1822 2,5А;5А 5 Вольтметр постоянного тока Э59 80785 3;7,5;15;30В 6 Блок питания для пирометра 4В
11. Лабораторная работа № 78 "Изучение некоторых закономерностей внутреннего фотоэффекта в полупроводниках" 1 Универсальный монохроматор Ум-2 00973 Вх. щель - 2мм Вых. щель 0,2мм 2 Трансформатор с амперметром TVO-8/20 122457 0-10 А, зн I=2,2А 3 Гальванометр М91 4192 0-100А 4 Окуляр-фотоэлемент Увеличение х12,5
12. Лабораторная работа № 79 "Изучение спектров" 1 Универсальный монохроматор Ум-2 01403 Вх. щель - 2мм Вых. щель 0,2мм 2 Блок питания ЭПС-111 00973 3 Ртутная лампа
13. Лабораторная работа № 84 "Вентильный фотоэффект" 1 Блок 1 Амперметр постоянного тока АСТ М42102 0,1;5;100мА Вольтметр постоянного тока М42102 0,5;1;20В 2 Блок 2
14. Лабораторная работа № 85 "Определение показателя преломления стекла по углу полной поляризации" 1 Источник света со щелью 2,5 мм 2 Поляризатор 3 Предметный столик с лимбом и линзой 4 Окуляр
15. Лабораторная работа № 87 "Туннельный эффект" 1 амперметр 42301 2 вольтметр 42305

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус №8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки; ауд. 83а, 414, 416, 0209 12 корпус; ауд. 401 корпус №10)
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус №8).

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.02.03 «Физика»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.02.03 «Физика»

Код и направление подготовки (специальность)	04.03.01 Химия
Направленность (профиль)	Органическая и биоорганическая химия
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Химико-технологический факультет (ХТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Органическая химия"
Кафедра-разработчик	кафедра "Физика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	504 / 14
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			
Общепрофессиональные навыки	ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	ОПК-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности	Владеть методами применения теоретические и полуэмпирические модели при решении задач
			Знать теоретические и полуэмпирические модели, применяемы при решении задач
			Уметь применять теоретические и полуэмпирические модели при решении задач
Физико-математическая и компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	Владеть методами обработки полученных результатов с использованием теоретических знаний в области математики и физики при планировании работ химической направленности
			Знать базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности
			Уметь применять базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности
		ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений	Владеть методами применения основных физических законов при решении поставленных задач

			Знать основные физические законы и определения
			Уметь применять основные физические законы и определения мри решении поставленных задач
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Владеть методами поиска, сбора и обработки для решения поставленных задач.
			Знать методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников
			Уметь применять методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников
		УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Владеть методами поиска, с бора и обработки для решения поставленных задач
			Знать методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.
			Уметь интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи
		УК-1.5 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Владеть методами поиска возможных вариантов решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
			Знать методики поиска, сбора, обработки информации и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
			Уметь находить возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Безопасность жизнедеятельности	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.2 Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению	Владеть методами поиска, сбора и обработки для решения поставленных задач в рамках осуществляемой деятельности
			Знать методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.
			Уметь определять опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Механика				
ОПК-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности	**Уметь** применять теоретические и полуэмпирические модели при решении задач	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Знать теоретические и полуэмпирические модели, применяемы при решении задач	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да

	Владеть методами применения теоретические и полуэмпирические модели при решении задач	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	**Владеть** методами обработки полученных результатов с использованием теоретических знаний в области математики и физики при планировании работ химической направленности	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Знать базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Уметь применять базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений	**Уметь** применять основные физические законы и определения мри решении поставленных задач	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Знать основные физические законы и определения	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да

	Владеть методами применения основных физических законов при решении поставленных задач	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	**Знать** методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Владеть методами поиска, сбора и обработки для решения поставленных задач.	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Уметь применять методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	**Уметь** интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Знать методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Владеть методами поиска, с бора и обработки для решения поставленных задач	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да

УК-1.5 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	**Владеть** методами поиска возможных вариантов решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Уметь находить возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Знать методики поиска, сбора, обработки информации и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
УК-8.2 Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению	**Владеть** методами поиска, сбора и обработки для решения поставленных задач в рамках осуществляемой деятельности	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Уметь определять опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Знать методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
Молекулярная физика. Термодинамика				
ОПК-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности	**Уметь** применять теоретические и полуэмпирические модели при решении задач	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да

	Знать теоретические и полуэмпирические модели, применяемы при решении задач	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Владеть методами применения теоретические и полуэмпирические модели при решении задач	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	**Владеть** методами обработки полученных результатов с использованием теоретических знаний в области математики и физики при планировании работ химической направленности	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Знать базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Уметь применять базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений	**Уметь** применять основные физические законы и определения мри решении поставленных задач	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да

	Знать основные физические законы и определения	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Владеть методами применения основных физических законов при решении поставленных задач	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	**Знать** методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Уметь применять методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Владеть методами поиска, сбора и обработки для решения поставленных задач.	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	**Знать** методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Уметь интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Отчет по лабораторной работе	Нет	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да

	Владеть методами поиска, с бора и обработки для решения поставленных задач	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
УК-1.5 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	**Владеть** методами поиска возможных вариантов решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Знать методики поиска, сбора, обработки информации и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Уметь находить возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
УК-8.2 Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению	**Уметь** определять опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Владеть методами поиска, сбора и обработки для решения поставленных задач в рамках осуществляемой деятельности	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Знать методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
Электричество и магнетизм				

ОПК-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности	**Уметь** применять теоретические и полуэмпирические модели при решении задач	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Знать теоретические и полуэмпирические модели, применяемы при решении задач	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Владеть методами применения теоретические и полуэмпирические модели при решении задач	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	**Владеть** методами обработки полученных результатов с использованием теоретических знаний в области математики и физики при планировании работ химической направленности	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Знать базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Уметь применять базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да

ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений	**Уметь** применять основные физические законы и определения мри решении поставленных задач	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Знать основные физические законы и определения	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Владеть методами применения основных физических законов при решении поставленных задач	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	**Знать** методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Уметь применять методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Владеть методами поиска, сбора и обработки для решения поставленных задач.	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да

УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	**Знать** методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Уметь интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Владеть методами поиска, с бора и обработки для решения поставленных задач	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
УК-1.5 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	**Владеть** методами поиска возможных вариантов решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Знать методики поиска, сбора, обработки информации и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Уметь находить возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да

УК-8.2 Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению	**Уметь** определять опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Владеть методами поиска, сбора и обработки для решения поставленных задач в рамках осуществляемой деятельности	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Знать методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
Геометрическая и волновая оптика				
ОПК-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности	**Владеть** методами применения теоретические и полуэмпирические модели при решении задач	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Знать теоретические и полуэмпирические модели, применяемы при решении задач	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Нет
	Уметь применять теоретические и полуэмпирические модели при решении задач	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	**Знать** базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да

	Владеть методами обработки полученных результатов с использованием теоретических знаний в области математики и физики при планировании работ химической направленности	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Уметь применять базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений	**Уметь** применять основные физические законы и определения мри решении поставленных задач	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Владеть методами применения основных физических законов при решении поставленных задач	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Знать основные физические законы и определения	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	**Знать** методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Уметь применять методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да

	Владеть методами поиска, сбора и обработки для решения поставленных задач.	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	**Знать** методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Уметь интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Владеть методами поиска, с бора и обработки для решения поставленных задач	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
УК-1.5 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	**Владеть** методами поиска возможных вариантов решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Нет
	Уметь находить возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да

	Знать методики поиска, сбора, обработки информации и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
УК-8.2 Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению	**Владеть** методами поиска, сбора и обработки для решения поставленных задач в рамках осуществляемой деятельности	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Уметь определять опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Знать методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
Основы квантовой физики, квантовой статистики и физики твердого тела				
ОПК-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности	**Уметь** применять теоретические и полуэмпирические модели при решении задач	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Владеть методами применения теоретические и полуэмпирические модели при решении задач	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Знать теоретические и полуэмпирические модели, применяемы при решении задач	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	**Знать** базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да

	Владеть методами обработки полученных результатов с использованием теоретических знаний в области математики и физики при планировании работ химической направленности	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Уметь применять базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений	**Уметь** применять основные физические законы и определения мри решении поставленных задач	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Владеть методами применения основных физических законов при решении поставленных задач	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Знать основные физические законы и определения	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	**Знать** методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Уметь применять методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Владеть методами поиска, сбора и обработки для решения поставленных задач.	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	**Знать** методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да

	Уметь интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Владеть методами поиска, с бора и обработки для решения поставленных задач	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
УК-1.5 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	**Владеть** методами поиска возможных вариантов решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Уметь находить возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Знать методики поиска, сбора, обработки информации и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
УК-8.2 Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению	**Владеть** методами поиска, сбора и обработки для решения поставленных задач в рамках осуществляемой деятельности	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
	Уметь определять опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Знать методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
Физика атомного ядра и элементарных частиц				
ОПК-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности	**Владеть** методами применения теоретические и полуэмпирические модели при решении задач	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да

	Уметь применять теоретические и полуэмпирические модели при решении задач	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Знать теоретические и полуэмпирические модели, применяемы при решении задач	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	**Знать** базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Владеть методами обработки полученных результатов с использованием теоретических знаний в области математики и физики при планировании работ химической направленности	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Уметь применять базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений	**Уметь** применять основные физические законы и определения мри решении поставленных задач	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Владеть методами применения основных физических законов при решении поставленных задач	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Знать основные физические законы и определения	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	**Знать** методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да

	Уметь применять методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Владеть методами поиска, сбора и обработки для решения поставленных задач.	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	**Уметь** интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Знать методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Владеть методами поиска, с бора и обработки для решения поставленных задач	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
УК-1.5 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	**Владеть** методами поиска возможных вариантов решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Уметь находить возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Знать методики поиска, сбора, обработки информации и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да

УК-8.2 Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению	**Владеть** методами поиска, сбора и обработки для решения поставленных задач в рамках осуществляемой деятельности	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Уметь определять опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да
	Знать методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.	Задачи практических занятий.. Задания контрольных работ	Да	Нет
		Экзаменационный тест	Нет	Да

2. 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.

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

1) Отчет по лабораторным работам

Перечень вопросов к каждой лабораторной работе приводится в методических указаниях к соответствующей лабораторной работе. Перечень методических указаний (лабораторных практикумов) приведен в разделе 5 данной рабочей программы. Студенты выполняют лабораторные работы согласно своему маршрутному листу, составленному для каждой лаборатории с учетом того, что в течении семестра каждый студент должен выполнить предусмотренное учебным планом его специальности число часов лабораторного практикума по физике. Фронтальные лабораторные работы по курсу физики не предусмотрены.

2) Контрольные работы

1 семестр

а) контрольная работа «Динамика материальной точки»

Комплект заданий (13 вариантов), таблица ответов, а также пример выполнения представлены в [Механика. Молекулярная физик и термодинамика. Ч. 1. Механика: Учеб. пособ. / Л.А. Митлина, Е.А. Косарева, М.Р. Виноградова; Самар. гос. техн. ун-т. Самара, 2009. 98 с.].

Задания контрольной работы частично включены в базу экзаменационных заданий, что позволяет рассматривать успешное выполнение контрольной работы как выполнение соответствующего блока заданий промежуточного контроля знаний (экзаменационного теста).

Далее приведен один из вариантов этой контрольной работы

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Физика»

Контрольная работа

по дисциплине **физика**
(наименование дисциплины)

Тема: «Динамика материальной точки»

1. Объем однородного медного шара 0,2 м^3. Плотность меди 9000 кг/м^3. Сила тяжести, действующая на этот шар со стороны Земли, равна …

1) 1,8 кН; 2) 18 кН; 3) 45 кН; 4) 4,5 кН.

2. К концам нити, перекинутой через неподвижный блок, подвешены два груза. Пренебрегая трением, массой блока и нити, найти ускорение первого тела, если $m_1 = 2m_2$.

1) 3,3 м/с^2; 2) 1,4 м/с^2; 3) 5,7 м/с^2; 4) 4,2 м/с^2.

3. С плотины высотой 25 м за 10 мин падает 500 т воды. Какая мощность развивается при этом? Трение не учитывать.

1) 156 кВт; 2) 250 кВт; 3) 125 кВт; 4) 208 кВт.

4. Какую скорость получит неподвижная лодка, имеющая вместе с грузом массу 150 кг, если находящийся в ней пассажир выстрелит под углом 60° к горизонту? Масса пули 0,01 кг, ее скорость 600 м/с.

1) 0,01 м/с; 2) 0,02 м/с; 3) 0,03 м/с; 4) 0,04 м/с

5. При выстреле из пружинного пистолета вертикально вверх пуля массой 20 г поднялась на высоту 5 м. Определить жесткость пружины пистолета, если она была сжата на 10 см. Массой пружины пренебречь.

1) 300 Н/м; 2) 100 Н/м; 3) 400 Н/м; 4) 200 Н/м.

Составители _____ Л.А. Митлина
(подпись)

_____ Е.А. Косарева
(подпись)

_____ М.Р. Виноградова
(подпись)

«____»_____20 г.

б) контрольная работа «Гармонические колебания и волны»

Комплект заданий (13 вариантов), таблица ответов, а также пример выполнения представлены в [Механика. Молекулярная физик и термодинамика. Ч. 1. Механика: Учеб. пособ. / Л.А. Митлина, Е.А. Косарева, М.Р. Виноградова; Самар. гос. техн. ун-т. Самара, 2009. 98 с.].

Задания контрольной работы частично включены в базу заданий к зачету, что позволяет рассматривать успешное выполнение контрольной работы как выполнение соответствующего блока заданий промежуточного контроля знаний.

Далее приведен один из вариантов этой контрольной работы

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Физика»

Контрольная работа

по дисциплине _____**физика**_____
(наименование дисциплины)

«Гармонические колебания и волны»

1. Уравнение гармонических колебаний точки имеет вид $x = 4\sin(\pi t/4 + \pi/6)$, м. Определите максимальную скорость.

1) 1,57 м/с; 2) 3,14 м/с; 3) 2 м/с; 4) 6,28 м.

2. Полная энергия тела, совершающего гармонические колебания, равна $3\cdot10^{-5}$ Дж, максимальная сила, действующая на тело равна $1{,}5\cdot10^{-3}\cdot$Н. Написать уравнение движения этого тела, если период его равен 2 с, а начальная фаза π/3.

1) $x = 2\sin(3\pi t + \pi/6)$ м; 2) $x = 3\cdot10^{-3}\sin(2\pi/3\cdot t + \pi/4)$ м;

3) $x = 6\cdot10^{-2}\sin(2\pi t + \pi/3)$ м; 4) $x = 4\cdot10^{-2}\sin(\pi t + \pi/3)$ м.

3. Складываются два гармонических колебания одинакового направления с одинаковыми периодами $T_1 = T_2 = T = 2$ с, выраженные уравнениями $x = A_1\cos(2\pi/T\cdot t + \pi/6)$ (м) и $x = A_2\cos(2\pi/T\cdot t + \pi/3)$ (м), где $A_1 = 3$ см, $A_2 = 2$ см. Определите амплитуду и начальную фазу результирующего колебания.

1) 0,02 м, 0^0; 2) 0,048 м, 42^0; 3) 0,054 м, 42^0; 4) 0,03 м, 21^0.

4. Период колебаний пружинного маятника равен 4 с. Если две такие пружины соединить параллельно, то период колебаний будет равен …

1) 3 с; 2) 2,5 с; 3) 1 с; 4) 4 с.

5. Плоская волна распространяется вдоль прямой со скоростью $u = 20$ м/с. Две точки, находящиеся на этой прямой на расстояниях $x_1 = 12$ м и $x_2 = 15$ м от источника волн, колеблются с разностью фаз $\Delta\varphi = 0{,}75\pi$. Найти длину волны λ.

1) 8 м; 2) 4 м; 3) 1 м; 4) 2 м.

Составители _____ Л.А. Митлина
(подпись)

_____ Е.А. Косарева
(подпись)

_____ М.Р. Виноградова
(подпись)

«____»_____20 г.

в) контрольная работа «Газовые законы. Молекулярно-кинетическая теория»

Комплект заданий (13 вариантов), таблица ответов, а также пример выполнения представлены в [Механика. Молекулярная физик и термодинамика. . Ч. 2. Молекулярная физика и термодинамика:

Учеб. пособ. / Л.А. Митлина, Е.А. Косарева, М.Р. Виноградова; Самар. гос. техн. ун-т. Самара, 2011. 55 с.].

Задания контрольной работы частично включены в базу экзаменационных заданий, что позволяет рассматривать успешное выполнение контрольной работы как выполнение соответствующего блока заданий промежуточного контроля знаний

Далее приведен один из вариантов этой контрольной работы

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

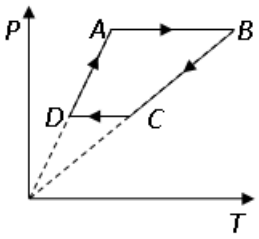
Кафедра «Физика»
Контрольная работа

по дисциплине **физика**
(наименование дисциплины)

Тема: «Газовые законы. Молекулярно-кинетическая теория»

1. Какое из уравнений будет описывать изохорный процесс?

1) $pV = const$; 2) $\frac{V}{T} = const$; 3) $pV^{\gamma} = const$; 4) $\frac{p}{T} = const$.



2. Определите, что произошло с объемом газа на участке $A \to B$, если температура газа здесь увеличилась в 4 раза.

1) уменьшился в 2 раза;
2) увеличился в 4 раза;
3) увеличился в 2 раза;
4) не изменился.

3. Чему равна масса $2 \cdot 10^{25}$ молекул азота? Молярная масса азота 0,028 кг/моль.

1) 0,35 кг; 2) 0,93 кг; 3) 0,72 кг; 4) 0, 18 кг.

4. В сосуде объёмом 0,008 м^3 содержится 1,4 кг одноатомного идеального газа со средней квадратичной скоростью молекул 630 м/с. Определите давление, создаваемое молекулами газа.

1) $3{,}7 \cdot 10^5$ Па; 2) $5{,}1 \cdot 10^5$ Па; 3) $2{,}3 \cdot 10^5$ Па; 4) $1{,}4 \cdot 10^5$ Па.

5. Баллон, заполненный гелием массой 1,5 кг, при испытании взорвался при 300°С. Какое количество аргона можно хранить в этом баллоне при 30°С, имея четырехкратный запас прочности? Молярные массы гелия и аргона равны соответственно 0,004 кг/моль и 0,04 кг/моль.

1) 0,7 кг; 2) 2,3 кг; 3) 1,1 кг; 4) 0,5 кг.

Составители _____ Л.А. Митлина
(подпись)

_____ Е.А. Косарева
(подпись)

_____ М.Р. Виноградова
(подпись)

«____»_____20 г.

г) контрольная работа «Термодинамика»

Комплект заданий (13 вариантов), таблица ответов, а также пример выполнения представлены в [Механика. Молекулярная физик и термодинамика. . Ч. 2. Молекулярная физика и термодинамика: Учеб. пособ. / Л.А. Митлина, Е.А. Косарева, М.Р. Виноградова; Самар. гос. техн. ун-т. Самара, 2011. 55 с.].

Задания контрольной работы частично включены в базу экзаменационных заданий, что позволяет рассматривать успешное выполнение контрольной работы как выполнение соответствующего блока заданий промежуточного контроля знаний

Далее приведен один из вариантов этой контрольной работы

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Физика»
Контрольная работа

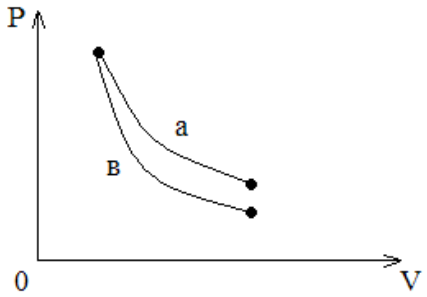
по дисциплине **физика**
(наименование дисциплины)

Тема: Термодинамика

1. Какая из приведенных формул соответствует первому началу термодинамики?

1) $Q = \Delta U + A$; 2) $Q = \Delta U$; 3) $Q = A$; 4) $Q = c_p m \Delta T$.

2. На диаграмме (P,V) изображены два изопроцесса с идеальным газом. Указать типы этих процессов.



1) а – адиабатический, в – изобарический;
2) а – изотермический, в – адиабатический;
3) а и в – адиабатические;
4) а и в – изотермические.

3. Вычислить удельные теплоемкости при постоянном давлении c_P и постоянном объеме c_V неона и водорода, принимая эти газы за идеальные.

1) Для неона $c_p = 1{,}46 \cdot 10^4$ Дж/кг·К, $c_v = 1{,}04 \cdot 10^4$ Дж/кг·К.
Для водорода $c_p = 1{,}04 \cdot 10^3$ Дж/кг·К, $c_v = 0{,}62 \cdot 10^3$ Дж/кг·К
2) Для неона $c_p = 1{,}04 \cdot 10^3$ Дж/кг·К, $c_v = 0{,}62 \cdot 10^3$ Дж/кг·К.
Для водорода $c_p = 1{,}46 \cdot 10^4$ Дж/кг·К, $c_v = 1{,}04 \cdot 10^4$ Дж/кг·К.
3) Для неона $c_p = 0{,}62 \cdot 10^3$ Дж/кг·К, $c_v = 1{,}04 \cdot 10^4$ Дж/кг·К.
Для водорода $c_p = 1{,}04 \cdot 10^3$ Дж/кг·К, $c_v = 1{,}46 \cdot 10^4$ Дж/кг·К
4) Для неона $c_p = 1{,}46 \cdot 10^4$ Дж/кг·К, $c_v = 1{,}04 \cdot 10^3$ Дж/кг·К.
Для водорода $c_p = 1{,}04 \cdot 10^4$ Дж/кг·К, $c_v = 0{,}62 \cdot 10^3$ Дж/кг·К

4. Определить приращение энтропии одного моля идеального одноатомного газа (i = 3)в изобарном, изохорном и изотермическом процессах.

1) $c_p \ln V_2/V_1$, $c_v \ln P_2/P_1$, $R \ln V_2/V_1$; 2)$c_p \ln V_1/V_2$, $c_v \ln P_1/P_2$, $R \ln V_1/V_2$;
3) $c_v \ln V_2/V_1$, $c_p \ln P_2/P_1$, $R \ln V_1/V_2$; 4) $c_p \ln V_2/V_1$, $c_v \ln P_1/P_2$, $R \ln P_1/P_2$.

5. Найти размерность выражения $\frac{m}{\mu} RT \ell n \frac{V_2}{V_1}$

1) Дж·моль$^{-1}$; 2) Н·м; 3) моль·Дж·К$^{-1}$; 4) Дж·м$^{-3}$.

Составители _____ Л.А. Митлина
(подпись)

_____ Е.А. Косарева
(подпись)

_____ М.Р. Виноградова
(подпись)

«____»_____20 г.

Второй семестр

д) контрольная работа «Электростатика»

Комплект заданий (13 вариантов), таблица ответов, а также примеры выполнения представлены в [Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм. Волновая оптика: Учеб. пособ. / Л.А. Митлина, Е.А. Косарева, Ю.В. Великанова; Самар. гос. техн. ун-т. Самара, 2007. 95 с. ISBN 978-5-7964-0956-5]

Задания контрольной работы частично включены в базу экзаменационных заданий, что позволяет рассматривать успешное выполнение контрольной работы как выполнение соответствующего блока заданий промежуточного контроля знаний

Далее приведен один из вариантов этой контрольной работы

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Физика»
Контрольная работа

по дисциплине **физика**
(наименование дисциплины)

Тема: «Электростатика»

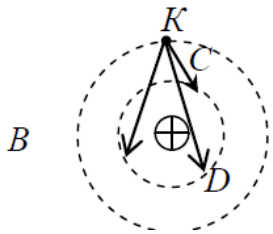
1. Определите значение электрической индукции поля напряженностью 400 В/м, находящегося в вакууме.

1) 2,44 нКл/м^2; 2) 2,66 нКл/м^2; 3) 3,12 нКл/м^2; 4) 3,54 нКл/м^2.

2. Во сколько раз изменится потенциальная энергия взаимодействия двух точечных зарядов, если расстояние между ними увеличить в 2 раза?

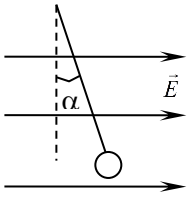
1) увеличится в 2 раза; 2) уменьшится в 2 раза;
3) увеличится в 4 раз; 4) уменьшится в 4 раз.

3. Сравните работу поля при перемещении заряда из точки *K* в точки *B*, *C*. *D*.



1) $A_{KD} > A_{KC} > A_{KB}$; 2) $A_{KD} < A_{KC} < A_{KB}$;
3) $A_{KD} = A_{KC} = A_{KB}$; 4) $A_{KC} < A_{KB} < A_{KD}$.

4. На какой угол отклонится от вертикали бузиновый шарик массой 0,1 г, подвешенный на шелковой нити, если его поместить в однородное электрическое поле напряженностью $3 \cdot 10^5$ В/м? Заряд шарика 3,3 нКл.



1) 7°; 2) 10°; 3) 15°; 4) 45°.

5. В каких единицах в системе СИ измеряется величина $\frac{\rho r}{3\varepsilon\varepsilon_0}$, где ρ – объемная плотность заряда, r - расстояние, ε – диэлектрическая проницаемость среды, ε_0 – электрическая постоянная?

1) Н; 2) Дж; 3) Кл; 4) В/м.

Составители _____ Л.А. Митлина
(подпись)

_____ Е.А. Косарева
(подпись)

_____ Ю.В. Великанова
(подпись)

«____»_____20 г.

е) контрольная работа «Постоянный электрический ток»

Комплект заданий (13 вариантов), таблица ответов, а также примеры выполнения представлены в [Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм. Волновая оптика: Учеб. пособ. / Л.А. Митлина, Е.А. Косарева, Ю.В. Великанова; Самар. гос. техн. ун-т. Самара, 2007. 95 с. ISBN 978-5-7964-0956-5]

Задания контрольной работы частично включены в базу экзаменационных заданий, что позволяет рассматривать успешное выполнение контрольной работы как выполнение соответствующего блока заданий промежуточного контроля знаний (экзаменационного теста)

Далее приведен один из вариантов этой контрольной работы

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Физика»

Контрольная работа

по дисциплине **физика**
(наименование дисциплины)

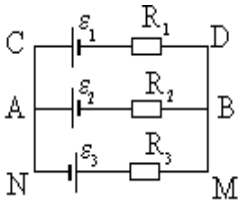
Тема: «Постоянный электрический ток»

1. Определите плотность тока в медном (ρ = 1,7·10^{-8} Ом·м) проводнике длиной 8,5 м, если провод находится под напряжением 5 В.
1) 25 МА/м^2; 2) 35 МА/м^2; 3) 45 МА/м^2; 4) 55 МА/м^2.

2. Элемент с ЭДС 1,6 В имеет внутреннее сопротивление 0,5 Ом. Найти КПД элемента при токе в цепи 2,4 А.
1) 25 %; 2) 50 %; 3) 75 %; 4) 95 %.

3. Батарея с ЭДС 6 В дает максимальный ток 3 А. Найти наибольшее количество теплоты, которое может быть выделено во внешнем сопротивлении в единицу времени.
1) 6 Дж; 2) 12 Дж; 3) 18 Дж; 4) 24 Дж.

4. Второе правило Кирхгофа для контура *ABMN* (рис. 3.26) при условии, что $\varepsilon_1 < \varepsilon_2 < \varepsilon_3$, имеет вид ($r \approx 0$):



1) $I_1R_1 + I_2R_2 = \varepsilon_2 + \varepsilon_1$;
2) $I_2R_2 + I_3R_3 = \varepsilon_3 + \varepsilon_2$;
3) $-I_2R_2 + I_3R_3 = \varepsilon_2 + \varepsilon_3$;
4) $I_1R_1 + I_3R_3 = \varepsilon_3 - \varepsilon_1$.

5. В каких единицах системы СИ измеряется величина $\frac{\varepsilon^2 t}{RP}$, где ε – ЭДС батареи, t – время, R - сопротивление, P – мощность.
1) Кл; 2) с; 3) А; 4) В.

Составители _____ Л.А. Митлина
(подпись)

_____ Е.А. Косарева
(подпись)

_____ Ю.В. Великанова
(подпись)

«____»_____20 г.

ж) контрольная работа «Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции»

Комплект заданий (13 вариантов), таблица ответов, а также примеры выполнения представлены в [Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм. Волновая оптика: Учеб. пособ. / Л.А. Митли-

на, Е.А. Косарева, Ю.В. Великанова; Самар. гос. техн. ун-т. Самара, 2007. 95 с. ISBN 978-5-7964-0956-5]

Задания контрольной работы частично включены в базу экзаменационных заданий, что позволяет рассматривать успешное выполнение контрольной работы как выполнение соответствующего блока заданий промежуточного контроля знаний (экзаменационного теста)

Далее приведен один из вариантов этой контрольной работы

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Физика»

Контрольная работа

по дисциплине **физика**
(наименование дисциплины)

Тема: «Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции»

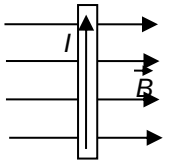
Вариант 1

1. Какая из приведенных ниже формул выражает теорему Гаусса для вектора магнитной индукции?

1) $= I(\Phi_2 - \Phi_1)$; 2) $\oint_L \vec{B}d\vec{\ell} = \mu_0 \sum_{i=1}^{n} I_i$; 3) $\oint_S \vec{B}d\vec{S} = 0$; 4) $M = IBS \sin\alpha$.

2. Вычислите циркуляцию вектора индукции вдоль контура, охватывающего токи I_1 = 10 А, I_2 = 15 А, текущие в одном направлении, и ток I_3 = 20 А, текущий в противоположном направлении.
1) 1,57 мкТл·м; 2) 5,65 мкТл·м; 3) 1,88 мкТл·м; 4) 6,28 мкТл·м.

3. Определить направление силы, действующей на проводник с током в магнитном поле, изображенном на рисунке.



1) перпендикулярно плоскости рисунка, к нам;
2) перпендикулярно плоскости рисунка, от нас;
3) влево; 4) вправо.

4. По квадратной рамке из тонкой проволоки массой 2 г пропущен ток 6 А. Рамка свободно подвешена за середину одной из сторон на неупругой нити. Определите период малых колебаний такой рамки в однородном магнитном поле индукцией 2 мТл. Затуханием колебаний пренебречь.
1) 1 с; 2) 2 с; 3) 3 с ; 4) 4 с.

5. В каких единицах в системе СИ измеряется величина $\frac{\sqrt{3}\mu\mu_0 I^2}{2\pi a}$, где μ– магнитная проницаемость среды, μ_0 – магнитная постоянная, I – сила тока, a – расстояние?
1) Вб; 2) Н/м; 3) Тл; 4) А/м.

Составители _____ Л.А. Митлина
(подпись)

_____ Е.А. Косарева
(подпись)

_____ Ю.В. Великанова
(подпись)

«____»_____20 г.

з) контрольная работа «Волновая оптика»

Комплект заданий (13 вариантов), таблица ответов, а также примеры выполнения представлены в [Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм. Волновая оптика: Учеб. пособ. / Л.А. Митлина, Е.А. Косарева, Ю.В. Великанова; Самар. гос. техн. ун-т. Самара, 2007. 95 с. ISBN 978-5-7964-0956-5].

Задания контрольной работы частично включены в базу экзаменационных заданий, что позволяет рассматривать успешное выполнение контрольной работы как выполнение соответствующего блока заданий промежуточного контроля знаний (экзаменационного теста)

Далее приведен один из вариантов этой контрольной работы

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

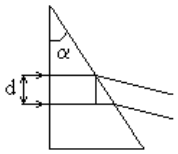
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Физика»
Контрольная работа

по дисциплине **физика**
(наименование дисциплины)

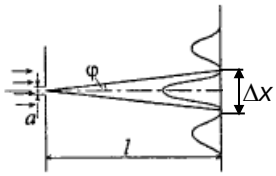
Тема: «Волновая оптика»

1. Физический смысл абсолютного показателя преломления:
1) отношение скорости световой волны в вакууме к фазовой скорости в некоторой среде;
2) отношение фазовой скорости световой волны в некоторой среде к скорости света в вакууме;
3) отношение синуса угла падения луча света к синусу угла преломления;
4) отношение синуса угла преломления световой волны к синусу угла падения.

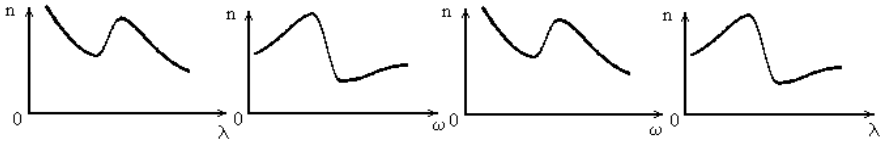


2. Два параллельных световых пучка, отстоящих друг от друга на расстоянии d = 5 см, падают на кварцевую призму (n = 1,49) с преломляющим углом α = 25º. Определите оптическую разность хода этих пучков на выходе их из призмы.
1) 1,54 см; 2) 3,15 см; 3) 6,79 см; 4) 3,47 см.

3. На щель шириной 20 мкм падает нормально параллельный пучок монохроматического света (λ=500 нм). Найти ширину изображения щели Δx на экране, удаленном от щели на расстоянии 1 м. Шириной изображения считать расстояние между первыми дифракционными минимумами, расположенными по обе стороны от главного максимума освещенности.
1) 7,5 см; 2) 2,5 см; 3) 5 см; 4) 10 см.



4. Укажите, на каких графиках правильно отражены дисперсионные зависимости.



а *б* *в* *г*

1) *а, б*; 2) *а, в*; 3) *б, г*; 4) *в, г*.

5. Пучок плоскополяризованного света (λ =589 нм) падает на пластинку исландского шпата перпендикулярно к его оптической оси. Найти длину волны λ_o обыкновенного луча в кристалле, если показатель преломления исландского шпата для обыкновенного луча равен n_0 = 1,49.
1) 978 нм; 2) 589 нм; 3) 289 нм; 4) 395 нм.

Составители _____ Л.А. Митлина
(подпись)

_____ Е.А. Косарева
(подпись)

_____ Ю.В. Великанова
(подпись)

«____»_____20 г.

Третий семестр

и) контрольная работа «Тепловое излучение. Фотоны. Фотоэффект»

Комплект заданий, таблица ответов, а также пример выполнения представлены в [Квантово-оптические явления. Физика атома: Учеб. пособ./ Л.А. Митлина, Е.А. Косарева, И.А. Данилюк; Самар. гос. техн. ун-т. Самара, 2005. 90 с.]

Задания контрольной работы частично включены в базу экзаменационных заданий, что позволяет рассматривать успешное выполнение контрольной работы как выполнение соответствующего блока заданий промежуточного контроля знаний (экзаменационного теста)

Далее приведен один из вариантов этой контрольной работы

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Физика»
Контрольная работа

по дисциплине **физика**
(наименование дисциплины)

Тема: «Тепловое излучение. Фотоны. Фотоэффект»

Значения физических величин

Постоянная Стефана-Больцмана	$5{,}67\cdot10^{-8}\ \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\cdot\text{К}^4}$
Постоянная Вина	$2{,}9\cdot10^{-3}$ м·К
Постоянная Ридберга	$R/c = R' = 1{,}09\cdot10^{7}$ м$^{-1}$
Постоянная Планка	$6{,}63\cdot10^{-34}$ Дж·с
Заряд электрона	$1{,}6\cdot10^{-19}$ Кл
Масса электрона	$9{,}1\cdot10^{-31}$ кг
Масса протона	$1{,}67\cdot10^{-27}$ кг

1. Во сколько раз изменится энергетическая светимость черного тела при увеличении его температуры в 1,5 раза?

1) увеличится в 1,5 раза; 2) уменьшится в 1,5 раза; 3) увеличится в 5 раз; 4) уменьшится в 5 раз.

2. Частота излучения, соответствующая максимуму излучательной способности абсолютно черного тела, изменилась от $6\cdot10^{14}$ Гц до $3\cdot10^{14}$ Гц. Определить соотношение температур $\frac{T_1}{T_2}$.

1) 2; 2) $\frac{1}{2}$; 3) 4; 4) $\frac{1}{4}$.

3. Чему равна работа выхода электрона из некоторого металла, если только 40% энергии кванта с частотой $2\cdot10^{15}$ Гц идет на сообщение электрону кинетической энергии?

1) 2 эВ; 2) 3,3 эВ; 3) 5 эВ; 4) 11,6 эВ.

4. Максимальная длина волны света, вызывающая фотоэффект с поверхности металла, равна 0,6 мкм. При какой минимальной частоте начнется фотоэффект, если на металл подать задерживающий потенциал 2,5 В?

1) $0{,}5\cdot10^{15}$ Гц; 2) $1{,}1\cdot10^{15}$ Гц; 3) $2{,}2\cdot10^{15}$ Гц; 4) $3{,}3\cdot10^{15}$ Гц

5. Определить массу фотона рентгеновского излучения с длиной волны $4\cdot10^{-10}$ м.

1) $1{,}4\cdot10^{-31}$ кг; 2) $2{,}3\cdot10^{-32}$ кг; 3) $5{,}5\cdot10^{-33}$ кг; 4) $4{,}2\cdot10^{-34}$ кг.

Составители _____ Л.А. Митлина
(подпись)

_____ Е.А. Косарева
(подпись)

_____ И.А. Данилюк

к) контрольная работа «Давление света. Эффект Комптона. Атом водорода. Соотношение неопределенностей»

Комплект заданий, таблица ответов, а также пример выполнения представлены в [Квантово-оптические явления. Физика атома: Учеб. пособ./ Л.А. Митлина, Е.А. Косарева, И.А. Данилюк; Самар. гос. техн. ун-т. Самара, 2005. 90 с.]

Задания контрольной работы частично включены в базу экзаменационных заданий, что позволяет рассматривать успешное выполнение контрольной работы как выполнение соответствующего блока заданий промежуточного контроля знаний (экзаменационного теста)

Далее приведен один из вариантов этой контрольной работы

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Физика»
Контрольная работа

по дисциплине **физика**
(наименование дисциплины)

Тема: «Давление света. Эффект Комптона. Атом водорода. Соотношение неопределенностей»

Значения физических величин:

Постоянная Планка	$6{,}63\cdot10^{-34}$ Дж·с
Заряд электрона	$1{,}6\cdot10^{-19}$ Кл
Масса электрона	$9{,}1\cdot10^{-31}$ кг
Масса протона	$1{,}67\cdot10^{-27}$ кг
Комптоновская длина волны	2,4 пм

1. Монохроматический свет мощностью 1,5 Вт падает нормально на зеркальную поверхность. Определить силу давления, испытываемую этой поверхностью.

1) $1{,}4\cdot10^{-9}$ Н; 2) $1{,}2\cdot10^{-8}$ Н; 3) $1{,}6\cdot10^{-8}$ Н; 4) $2{,}1\cdot10^{-8}$ Н.

2. Фотон с длиной волны 0,01 нм в результате эффекта Комптона был рассеян на угол 60°. Определить длину волны рассеянного фотона.

1) $1{,}2\cdot10^{-12}$ м; 2) $11{,}2\cdot10^{-12}$ м; 3) $7{,}6\cdot10^{-12}$м; 4) $8{,}8\cdot10^{-12}$м.

3. Во сколько раз изменилась кинетическая энергия электрона при его переходе с первой боровской орбиты на третью

1) увеличилась в 3 раза; 2) уменьшилась в 3 раза;
3) увеличилась в 9 раз; 4) уменьшилась в 9 раз.

4. Фотон с энергией 16,5 эВ выбил электрон из основного состояния атома водорода. Определить скорость электрона вдали от атома.

1) $0{,}7\cdot10^{6}$ м/с; 2) $2{,}5\cdot10^{15}$ м/с; 3) 10^{6} м/с; 4) $1{,}8\cdot10^{7}$ м/с.

5. Электрон пролетает ускоряющую разность потенциалов 100 кВ. Оценить неопределенность его координаты, если неопределенность импульса составляет 1%.

1) $3{,}9\cdot10^{-10}$ м; 2) $1{,}5\cdot10^{-10}$ м; 3) $2{,}4\cdot10^{-10}$ м; 4) $6{,}2\cdot10^{-11}$ м.

Составители _____ Л.А. Митлина
(подпись)

_____ Е.А. Косарева
(подпись)

_____ И.А. Данилюк

л) контрольная работа «Элементы квантовой механики»

Комплект заданий, таблица ответов, а также пример выполнения представлены в [Квантово-оптические явления. Физика атома: Учеб. Пособ./ Л.А. Митлина, Е.А. Косарева, И.А. Данилюк; Самар. Гос. Техн. ун-т. Самара, 2005. 90 с.].

Задания контрольной работы частично включены в базу экзаменационных заданий, что позволяет рассматривать успешное выполнение контрольной работы как выполнение соответствующего блока заданий промежуточного контроля знаний (экзаменационного теста)

Далее приведен один из вариантов этой контрольной работы

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Физика»

Контрольная работа

по дисциплине **физика**
(наименование дисциплины)

Тема: «Элементы квантовой механики»

Значения физических величин:

Постоянная Планка	$6{,}63\cdot10^{-34}$ Дж·с
Заряд электрона	$1{,}6\cdot10^{-19}$ Кл
Масса покоя электрона	$9{,}1\cdot10^{-31}$ кг
Масса покоя протона	$1{,}67\cdot10^{-27}$ кг
Масса покоя нейтрона	$1{,}68\cdot10^{-27}$ кг

1. Определить длину волны де Бройля для электронов, прошедших ускоряющую разность потенциалов 1 В.

1) 1,23 нм; 2) 0,19 нм; 3) 0,36 нм; 4) 4,9 нм

2. Кинетическая энергия электрона в атоме водорода 10 эВ. Оценить минимальные линейные размеры атома (неопределенность координаты $\Delta x = \frac{l}{2}$, где *l* - линейные размеры атома).

1) $7{,}8\cdot10^{-10}$ м; 2) $1{,}24\cdot10^{-10}$ м; 3) $3{,}9\cdot10^{-10}$ м; 4) $6{,}2\cdot10^{-11}$ м.

3. Какая из приведенных формул соответствует собственному значению энергии частицы, находящейся на *n*-ом энергетическом уровне в бесконечно глубоком одномерном прямоугольном потенциальном ящике шириной *l*.

1) $\frac{\pi^2\hbar^2}{2m\ell n^2}$; 2) $\frac{\pi^2\hbar^2 n^2}{2m\ell^2}$; 3) $\frac{\pi^2\hbar^2}{m\ell^2 n^2}$; 4) $\frac{\pi^2\hbar^2}{2m\ell^2 n^2}$.

4. В прямоугольном потенциальном ящике шириной *l* находится частица в возбужденном состоянии (*n* = 2). Определить вероятность нахождения частицы в области $\frac{2l}{3} \le x \le l$.

1) 0,4; 2) 0,195; 3) 0,33; 4) 0,61.

5. Электрон проходит через прямоугольный потенциальный барьер шириной 0,5 нм. Высота барьера больше энергии электрона на 1%. Чему равен коэффициент прозрачности, если энергия электрона 100 эВ?

1) 0,1; 2) 0,02; 3) $6{,}5\cdot10^{-3}$; 4) $7{,}4\cdot10^{-4}$.

Составители _____ Л.А. Митлина
(подпись)

_____ Е.А. Косарева
(подпись)

_____ И.А. Данилюк

м) контрольная работа «Физика атомного ядра»

Комплект заданий, таблица ответов, а также пример выполнения представлены в [Квантово-оптические явления. Физика атома: Учеб. Пособ./ Л.А. Митлина, Е.А. Косарева, И.А. Данилюк; Самар. Гос. Техн. ун-т. Самара, 2005. 90 с.].

Задания контрольной работы частично включены в базу экзаменационных заданий, что позволяет рассматривать успешное выполнение контрольной работы как выполнение соответствующего блока заданий промежуточного контроля знаний (экзаменационного теста)

Далее приведен один из вариантов этой контрольной работы

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Физика»

Контрольная работа

по дисциплине **физика**

(наименование дисциплины)

Тема: «Физика атомного ядра»

Значения физических величин

Постоянная Планка	$6{,}63\cdot10^{-34}$ Дж·с			
c^2		931 МэВ/а.е.м.		
Заряд электрона	$1{,}6\cdot10^{-19}$ Кл		Масса покоя атома $^{1}_{1}H$	1,00783 а.е.м.
Масса покоя электрона	$9{,}1\cdot10^{-31}$ кг	0,00055 а.е.м.	Масса покоя атома $^{2}_{1}H$	2,0141 а.е.м.
Масса покоя протона	$1{,}67\cdot10^{-27}$ кг	1,00728 а.е.м.	Масса покоя атома $^{9}_{4}Be$	9,01219 а.е.м.
Масса покоя нейтрона	$1{,}68\cdot10^{-27}$ кг	1,00867 а.е.м.	Масса покоя атома $^{10}_{5}Be$	10,01294 а.е.м.

1. Определить максимальное возможное значение магнитного момента электрона, находящегося в состоянии с n =3.

1) $\mu_в\sqrt{12}$; 2) $\mu_в\sqrt{7}$; 3) $\mu_в\sqrt{6}$; 4) $\mu_в\sqrt{20}$.

2. Найти число электронов в атоме, у которого в нормальном состоянии заполнены *K, L, M* – слои и 4*s*-, 4*p* – оболочки.

1) 32; 2) 34; 3) 28; 4) 36.

3. За какое время распадется 1/4 начального количества ядер радиоактивного нуклида, если период его полураспада 24 часа?

1) 10 час.; 2) 6 час.; 3) 4 час;
4) 12 час.

4. Найти энергию, выделяющуюся при ядерной реакции $^{9}_{4}Be + {}^{2}_{1}H \rightarrow {}^{10}_{5}Be + n$.

1) 5,65 МэВ; 2) 2,4 МэВ; 3) 3,1 МэВ; 4) 4,36 МэВ.

5. Ядро азота $^{14}_{7}N$ захватило α -частицу и испустило протон. Какое ядро образовалось при этом?

1) $^{18}_{8}O$; 2) $^{13}_{7}N$; 3) $^{17}_{8}O$; 4) $^{19}_{9}F$.

Составители _____ Л.А. Митлина
(подпись)

_____ Е.А. Косарева
(подпись)

_____ И.А. Данилюк
(подпись)

3) Задачи практических занятий.

Задачи, решаемые во время практических занятий, подбираются из сборника:
Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: учеб. пособие / В.С. Волькенштейн.- 3-е изд., испр.и доп..- СПб.: Книж.мир. 2008 ,327 с.: граф., схем., табл. - ISBN 5-86457-2357-7
Источник включен в перечень основной литературы (раздел 5 рабочей программы дисциплины).

Допускается прореживание во время практического занятия 1-2 задач соответствующей тематики из сборника заданий для расчетно-графической работы (индивидуального домашнего задания) [Сборник задач по физике для самостоятельной работы студентов / Е.А. Косарева, Л.А. Митлина. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, - 2013. - 116 с.: ил.]; источник включен в перечень дополнительной литературы (раздел 7 рабочей программы дисциплины).
Для каждого практического занятия планируется решение 4-7 задач.
На каждом практическом занятии студенты получают в качестве домашнего задания 1-3 задачи по теме практического занятия из вышеназванного сборника задач.

№ занятия	Тема практического занятия	Номера задач
1 семестр		
1	Элементы кинематики поступательного движения	1.1-1.54
2	Элементы кинематики движения материальной точки по окружности и вращательного движения твердого тела	1.1-1.54
3	Элементы динамики материальной точки. Законы Ньютона. Силы в механике	2.1-2.15
4	Движение тела под действием нескольких сил	2.1-2.15
5	Энергия и работа	2.20-2.155
6	Закон сохранения импульса. Закон сохранения энергии	2.20-2.155
7	Момент инерции	3.1-3.52
8	Момент инерции. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси.	3.1-3.52
9	Момент импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела	3.1-3.52
10	Элементы релятивисткой механики	17.1-17.24
11	Свободные незатухающие гармонические колебания	12.1-12.82
12	Сложение колебаний	12.1-12.82
13	Маятники	12.1-12.82
14	Свободные затухающие и вынужденные колебания	12.1-12.82
15	Упругие волны	12.1-12.82
16	Элементы механики сплошных сред. Поверхностное натяжение и капиллярные явления	4.1-4.30
17	Законы идеального газа	5.1-5.33
18	Элементы молекулярно-кинетической теории.	5.66-5.137
19	Явления переноса	5.66-5.137
20	Первое начало термодинамики	5.152-5.220
21	Теплоемкость. Адиабатический и политропный процессы	5.152-5.220
22	Циклы, тепловые двигатели и холодильные машины	5.152-5.220
23	Энтропия. Термодинамические потенциалы и условия равновесия.	5.152-5.220
24	Реальные газы.	6.1-6.30
2 семестр		
25	Электрический заряд. Закон Кулона	9.1-9.50
26	Напряженность электростатического поля	9.1-9.50
27	Потенциал электростатического поля	9.51-9.86
28	Суперпозиция электрических полей	9.14-9.50
29	Электрическая емкость. Конденсаторы	9.87 – 9.130
30	Энергия электростатического поля	9.1-9.136
31	Постоянный ток и его характеристики	10.1-10.88
32	Закон Ома	10.1-10.88
33	Правила Кирхгофа	10.1-10.88
34	Работа и мощность тока	10.1-10.88
35	Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара – Лапласа. Магнитное поле длинного соленоида	11.1-11.80
36	Принцип суперпозиции магнитных полей	11.1-11.80

37	Действие магнитного поля на проводник с током	11.1-11.80
38	Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу.	11.1-11.80
39	Электромагнитная индукция.	11.81-11.113
40	Самоиндукция и взаимная индукция. Энергия магнитного поля	11.81-11.113
41	Свободные незатухающие электромагнитные колебания	14.1-14.9
42	Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный электрический ток	14.10-14.28
43	Электромагнитные волны	14.1-14.28
44	Законы геометрической оптики	15.1-15.30
45	Линзы	15.31-15.57
46	Интерференция	16.4 – 16.28
47	Дифракция света	16-29-16.57
48	Поляризация света	16.58 – 16.68
3 семестр		
49	Законы теплового излучения.	18.1-18.24
50	Фотоны	19.1-19.10
51	Внешний фотоэффект и его законы.	19.1-19.22
52	уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта	19.1-19.22
53	Давление света. Эффект Комптона.	19.29 – 19.41
54	Корпускулярно-волновой дуализм.	19.29 – 19.41
55	Линейчатый спектр атома водорода	20.1-20.20
56	Атом водорода по теории Бора	20.1-20.20
57	Соотношение неопределенностей*	6.63 – 6.72**
58	Волновая функция. Свободная частица.	6.76 – 6.105**
59	частица в одномерной потенциальной "яме"	6.76 – 6.105**
60	Потенциальный барьер. Гармонический квантовый осциллятор.*	6.106 – 6.127**
61	Атом водорода в квантовой механике*	6.128 – 6.162**
62	Закон Мозли	6.165 – 6.226**
63	Элементы физики твердого тела	6.165 – 6.226**
64	Атомное ядро и его характеристики	22.1-22.43
65	Радиоактивные превращения	21.1-21.36
66	Закон радиоактивного распада	21.1-21.36
67	Элементы дозиметрии ионизирующих излучений	42.1-42.14***
68	Ядерные реакции. Закон сохранения электрического заряда и правило сохранения массового числа	22.1-22.43
69	Законы сохранения энергии и импульса в ядерных и термоядерных реакциях	22.1-22.43
70	Выход ядерных и термоядерных реакциях. Энергия, выделяющаяся в ходе ядерных и термоядерных реакциях.	22.1-22.43
71	Иерархия взаимодействий. Элементарные частицы	23.1-23.29
72	Элементарные частицы	23.1-23.29

*****дополнительно используются задачи сборников:
Квантовая и ядерная физика: сб.задач с решениями / Самар.гос.техн.ун-т ; сост.: Е. А. Косарева, А. М. Штеренберг, И. А. Данилюк. - Самара : [б. и.], 2016. - 91 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 87
-Экзаменационное тестирование по физике**:** часть 3**.** Квантовая и ядерная физика**:** учебно-методическое пособие / Е.А*.* Косарева*.* – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2017. – 119 с.: ил.
** Задачи, решаемые во время практического занятия, подбираются из сборника: Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями: Учеб.пособие/ Т.И.Трофимова, З.Г.Павлова.- 7-е изд.,стер..- М.: Высш.шк., 2006.- 592 с. ISBN 5-06-004164-6
*** Задачи, решаемые во время практического занятия, подбираются из сборника: Чертов, А.Г. Задачник по физике : [Учеб.пособие для втузов] / А.Г.Чертов,А.А.Воробьев .- 7-е изд.,перераб.и доп..- М., Физматлит, 2003.- 636 с.

4) Конспекты лекций, которые обучающиеся оформляют во время лекции. При пропуске лекции конспектируются соответствующие главы учебника или учебного пособия. Список учебников и учебных пособий, которыми можно пользоваться при самостоятельной проработке материала курса физики, приведен в п.5 данной рабочей программы

2.2. Формы промежуточной аттестации

Первый семестр

Экзаменационное задание

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Опорный университет

Кафедра «Физика»

Экзаменационный тест по физике для студентов 1 курса
1 семестр
Инструкция по выполнению работы

Тест состоит из двух частей, включающих 20 заданий. Часть 1 содержит 10 заданий по механике. Часть 2 содержит 10 заданий по молекулярной физике, термодинамике, реальным жидкостям и газам. К заданиям 1-8, 11-18 дается 5 ответов, из которых правильный только один. Это задания базового уровня сложности. Задания 7 и 19 – это задачи повышенного уровня сложности. На теоретические вопросы 10 и 20 надо дать как можно более полный ответ.

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

Десятичные приставки

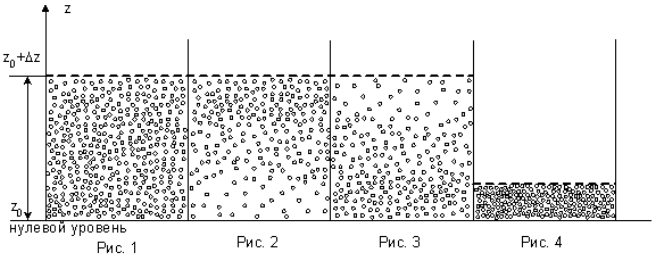
Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9	милли	м	10^{-3}
мега	М	10^6	микро	мк	10^{-6}
кило	к	10^3	нано	н	10^{-9}
Гекто	г	10^2	пико	п	10^{-12}

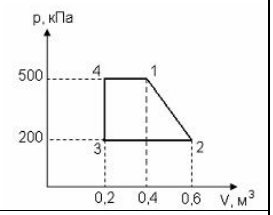
Значения некоторых физических констант		***Плотности:***	
Ускорение свободного падения		вода	1000 кг/м^3
на Земле	g = 10 м/с^2	ртуть	13600 кг/м^3
Гравитационная постоянная	$G = 6{,}67\cdot10^{-11}$ м^3/(кг·с^2)	***Молярные массы:***	
Газовая постоянная	R = 8,31 Дж/(моль·К)	водород	0,002 кг/моль
Постоянная Больцмана	$k = 1{,}38\cdot10^{-23}$ Дж/К	углерод	0,012 кг/моль
Постоянная Авогадро	$N_A = 6{,}02\cdot10^{23}$ моль$^{-1}$	азот	0,028кг/моль
Скорость света в вакууме	$c = 3\cdot10^8$ м/с	кислород	0,032 кг/моль
Радиус Земли	$6{,}4\cdot10^6$ м	воздух	0,029 кг/моль
Нормальные условия:		аргон	0,04 кг/моль
давление	10^5 Па		
температура	273 К		

Соотношение между некоторыми единицами измерения	1 км/ч = 1/3,6 м/с 0 К = -273,15°С 1 л = 10^{-3} м^3 1 атм = 10^5 Па 1 мм.рт.ст. = 133,3 Па

1	Что называется линейным перемещением?				
	1) длина траектории	2) вектор, проведенный из начального в конечное по-	3) линия, которую описывает материальная точка при движении	4) вектор, проведенный из начала координат в конечное	5) путь, пройденный телом в единицу времени

		ложение материальной точки		положение материальной точки	
2	Тело брошено с поверхности Земли со скоростью 10 м/с под углом 45° к горизонту. Если сопротивлением воздуха пренебречь и принять g = 10 м/с^2, то радиус кривизны траектории в верхней точке в м равен …				
	1) 6 м/с	2) 1 м/с	3) 2 м/с	4) 5 м/с	5) 4 м/с
3	В релятивисткой механике показано, что длина тела зависит от скорости его движения. Какой формулой определяется эта взаимосвязь?				
	1) $\frac{\ell_0}{\sqrt{1-\frac{\upsilon}{c}}}$	2) $\frac{\ell_0}{1-\frac{\upsilon^2}{c^2}}$	3) $\ell_0\sqrt{1-\frac{\upsilon^2}{c^2}}$	4) $\frac{\ell_0}{\sqrt{1-\frac{\upsilon^2}{c^2}}}$	5) $\ell_0\sqrt{1-\frac{\upsilon}{c}}$
4	На покоящееся тело массы m_1 = 2 кг налетает с некоторой скоростью v тело массы m_2 = 5 кг. Сила, возникающая при взаимодействии тел, линейно зависящая от времени, растет от 0 до значения F_0 = 4 Н за время t_0 = 3 с, а затем равномерно убывает до нуля за то же время t_0. Все движения происходят по одной прямой. Скорость первого тела массы m_1 в м/с после взаимодействия равна …				
	1) 2 м/с	2) 1 м/с	3) 5 м/с	4) 6 м/с	5) 4 м/с
5	Какой из нижеприведенных формул определяется кинетическая энергия вращающегося тела				
	1) $E=\frac{p^2}{2m}$	2) $E = mc^2$	3) $E = mgh$	4) $E=\frac{m\upsilon^2}{2}$	$E=\frac{I\omega^2}{2}$
6	На барабан радиусом R = 0,5 м намотан шнур, к концу которого привязан груз массой m = 10 кг. Груз опускается с ускорением a = 2 м/с^2. Момент инерции барабана равен …				
	1) 01 кг·м^2	2) 10 кг·м^2	3) 5 кг·м^2	4) 8 кг·м^2	5) 6 кг·м^2
7	Звуковыми называются упругие волны, обладающими частотами в пределах				
	1) 16 – 200 Гц	2) < 16 Гц	3) > 20 кГц	4) 16 – 20 000 Гц	5) 16 – 2 000 Гц
8	Точка совершает колебания по закону $x = A\cos\omega t$, где A = 5 см, ω = 2 с$^{-1}$. Определить модуль ускорения точки в тот момент времени, когда ее скорость υ = 8 см/с.				
	1) 8 см/с^2	2) 20 м/с^2	3) 16 см/с^2	4) 12 см/с^2	5) 24 см/с^2
9	Шар массой m_1 = 300 г, движущийся со скоростью υ_1 = 20 м/с, ударяет неподвижный шар массой m_2 = 800 г. Удар шаров прямой, упругий. Определить скорость второго шара после удара.				
10	Дайте определение резонанса и запишите выражение для резонансной частоты. Нарисуйте фазовую резонансную кривую и амплитудную резонансную кривую. Покажите на них резонансную частоту.				
11	Формула Больцмана $n = n_0 e^{-\frac{W_p}{KT}}$ характеризует распределение частиц, находящихся в состоянии хаотического теплового движения, в потенциальном силовом поле, в частности распределение молекул по высоте в изотермической атмосфере. Соотнесите рисунки и соответствующие им утверждения. А. распределение молекул не является больцмановским и описывается функцией $n = n_0 e^{\frac{W_p}{KT}}$. Б. Распределение молекул воздуха в атмосфере Земли. В. Распределение молекул по кинетическим энергиям. Г. Распределение молекул в силовом поле при температуре Т $\to$ 0. Д. Распределение молекул в силовом поле при очень высокой температуре, когда энергия хаотического теплового движения значительно превосходит потенциальную энергию молекул.				
	1) *1 – А, 2 – Г, 3 – В, 4 – Д*	2) *1 – Д, 2 – А, 3 – Б, 4 – Г*	3) *1 – Г, 2 – А, 3 – В, 4 – Д*	4) *1 – В, 2 – Г, 3 – Б, 4 – А*	*5) 1 – А, 2 – В, 3 – Г, 4 – Б*
12	Некоторый газ при температуре 300 К и давлении 5·10^5 Па имеет плотность 4 кг/м^3. Опреде-				



	лите массу молекулы этого газа.				
	1) $3{,}5\cdot10^{-26}$ кг	2) $3\cdot10^{-26}$ кг	3) $3{,}1\cdot10^{-26}$ кг	4) $3{,}3\cdot10^{-26}$ кг	5) $3{,}8\cdot10^{-26}$ кг
13	Определить кинетическую энергию, приходящуюся в среднем на одну степень свободы молекулы азота при температуре Т = 1 нК.				
	1) $13{,}8\cdot10^{21}$ Дж	2) $6{,}9\cdot10^{21}$ Дж	3) $20{,}7\cdot10^{21}$ Дж	4) $25{,}6\cdot10^{21}$ Дж	5) $34{,}5\cdot10^{21}$ Дж
14	Цикл Карно состоит из:				
	1) двух изотерм и двух адиабат	2) двух изотерм и двух изобар	3) двух изохор и двух адиабат	4) двух изобар и двух адиабат	5) двух изохор и двух изобар
15	Диаграмма циклического процесса идеального одноатомного газа представлена на рисунке. Работа газа в килоджоулях в циклическом процессе равна … 1) 100 кДж 2) 90 кДж 3) 150 кДж 4) 180 кДж 5) 120 кДж 				
16	Из предложенных ниже идеальных газов выберите те, для которых отношение молярных теплоемкостей C_p/C_v равно 7/5 (колебаниями атомов внутри молекулы пренебречь): А. Воздух. Б. Кислород. В. Гелий. Г. Неон.				
	1) А и Б	2) А и В	3) В и Г	4) Б,В,Г	5) А, Б, В, Г
17	В результате изохорного нагревания водорода массой 1 г давление увеличилось в 2 раза. Определите изменение энтропии газа.				
	1) 1,6 Дж/К	2) 7,2 Дж/К	3) 3,5 Дж/К	4) 5,9 Дж/К	5) 9,1 Дж/К
18	По рисунку капли сравните взаимодействие молекул капли между собой с взаимодействием этих молекул с молекулами твердого тела.  1) молекулы капли взаимодействуют друг с другом сильнее, чем с молекулами твердого тела 2) молекулы капли взаимодействуют друг с другом слабее, чем с молекулами твердого тела 3) взаимодействие молекул капли друг с другом примерно равно их взаимодействию с молекулами твердого тела 4) по данному рисунку ответить на поставленный вопрос невозможно 5) правильного ответа нет				
19	Бутылка, заполненная газом, плотно закрыта пробкой площадью сечения 2,5 см^2. До какой температуры надо нагреть газ, чтобы пробка вылетела из бутылки, если сила трения, удерживающая пробку, 12 Н? Первоначальное давление воздуха в бутылке и наружное давление одинаковы и равны 100 кПа, а начальная температура равна -3°С.				
20	Выведите уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Запишите формулу Торричелли для скорости истечения идеальной жидкости из отверстия.				

1 семестр

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
балл	1	2	1	2	1	2	1	2	3	3	1	2	2	1	2	1	2	1	3	3

Критерии оценки

Балл	**Процент от максимального балла**	**Оценка по пятибалльной шкале**
< 8	<22%	неудовлетворительно
8 - 17	22 % - 47%	удовлетворительно
18 – 27	47% - 75 %	хорошо
28 – 36	78%–100%	зачет

Составитель: зав. каф. «Физика»

_____ Е.А. Косарева _____ профессор И.В. Кудинов

«____» _____ 20____ года «____» _____ 20____ года

Второй семестр
Экзаменационное задание

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Физика»

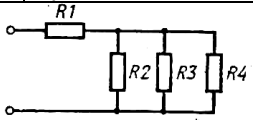
Экзаменационный тест по физике для студентов 1 курса 2 семестр

Справочные данные

Электрическая постоянная $\varepsilon_0 = 8{,}85\cdot10^{-12}$ Ф/м Магнитная постоянная $\mu_0 = 4\pi\cdot10^{-7}$ Гн/м

Скорость света в вакууме $c = 3\cdot10^{8}$ м/с Элементарный заряд $e = 1{,}6\cdot10^{-19}$ Кл

Масса электрона $m_e = 9{,}1\cdot10^{-31}$ кг Масса протона $m_p = 1{,}67\cdot10^{-27}$ кг

1.	Какое направление принято за направление вектора напряженности электрического поля?				
	1) направление вектора силы, действующей на точечный отрицательный заряд	2) направление вектора силы, действующей на точечный положительный заряд	3) направление вектора скорости положительного точечного заряда в данном месте поля	4) направление вектора скорости отрицательного точечного заряда в данном месте поля	5) направление вектора силы, действующей на проводник с током в данном месте поля
2.	Какая из приведенных формул соответствует второму закону Кирхгофа?				
	1) $I = \frac{E}{R+\frac{r}{n}}$	2) $\sum_{i=1}^{n} I_i R_i = \sum_{i=1}^{n} \varepsilon_i$	3) $\sum_{i=1}^{n} I_i = 0$	4) $I = \frac{nE}{R+nr}$	5) $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$
3.	Какие из перечисленных ниже утверждений справедливы для диамагнетиков? A. Немагнитен в отсутствии внешнего магнитного поля. B. Обладает магнитными свойствами в отсутствии внешнего магнитного поля. C. Магнитная восприимчивость мала по величине и отрицательна. D. Магнитная восприимчивость мала по величине и положительна. E. Магнитная восприимчивость достигает значительных значений. F. Магнитные свойства зависят от предыстории магнетика.				
	1) A, C	2) A, D	3) A, E, F	4) B, E, F	5) A, D, F
4.	Какая из приведенных формул выражает теорему Гаусса для потока вектора магнитной индукции?				
	1) $\varepsilon = \int_{\ell} \vec{E}_{cm} d\ell$	2) $\oint_{\ell} \bar{B} d\bar{\ell} = \mu_0 \sum_{i=1}^{n} I_i$	3) $A = \int I d\Phi$	4) $\oint_{S} \bar{B} d\bar{S} = 0$	5) $\Phi = \int_{s} B_n dS$
5.	Какое выражение соответствует индуктивному сопротивлению?				
	1) R	2) $\frac{1}{C\omega}$	3) $L\omega - \frac{1}{C\omega}$	4) $\sqrt{R^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2}$	5) ωL
6.	Какое из приведенных выражений определяет оптическую разность хода, возникающую при наблюдении интерференционных колец Ньютона?				
	1) $\Delta = \pm(2k+1)\frac{\lambda_0}{2}$	2) $\Delta = 2b\sqrt{n^2 - \sin^2 i}$	3) $\Delta = \pm k\lambda_0$	4) $\Delta = \frac{r^2}{R} + \frac{\lambda_0}{2}$	5) $\Delta = \pm 2k\frac{\lambda_0}{2}$
7.	Определить скорость, которую приобрел электрон, пролетев в электрическом поле между точками с разностью потенциалов 200 В.				
	1) $0{,}98\cdot10^7$ м/с	2) $0{,}20\cdot10^7$ м/с	3) $1{,}18\cdot10^7$ м/с	4) $0{,}84\cdot10^7$ м/с	5) $1{,}78\cdot10^7$ м/с
8.	Определите общее сопротивление электрической цепи (рис.), если R_1=2 Ом, R_2=R_3=R_4=3 Ом. 1) 20/9 Ом; 2) 15/13 Ом; 3) 11/18 Ом; 4) 3 Ом; 5) 11 Ом.				
9.	В однородном магнитном поле находится плоский виток площадью 50 см^2, расположенный перпендикулярно полю. Какой ток потечет по витку, если индукция будет убывать с постоянной скоростью 0,01 Тл/с? Сопротивление витка 2 Ом.				

	1) $2{,}5\cdot10^{-5}$ А	2) 10^{-5} А	3) 10^{-4} А	4) 10^{-3} А	5) $2{,}5\cdot10^{-4}$ А
10	Катушка, индуктивность которой $2\cdot10^{-3}$ Гн, присоединена к плоскому воздушному конденсатору с площадью пластин 100 см^2. Найти расстояние между пластинами конденсатора, если контур резонирует на волну длиной 100 м.				
	1) 630 м	2) 10 см	3) 6,3 см	4) 1,8 см	5) 2 см
11	На грань кристалла каменной соли падает параллельный пучок рентгеновского излучения (λ = 147 пм). Определите расстояние между атомными плоскостями кристалла, если дифракционный максимум второго порядка наблюдается, когда излучение падает под углом 30° к поверхности кристалла.				
	1) 0,24 нм	2) 0,22 нм	3) 0,12 нм	4) 0,18 нм	5) 0,28 нм
12	Энергия плоского воздушного заряженного конденсатора, отключенного от источника тока, равна 60 мДж. Какую минимальную работу нужно совершить, чтобы увеличить расстояние между пластинами такого конденсатора в 3 раза?				
	1) 0,12 Дж	2) 0,02 Дж	3) 0,18 Дж	4) 0,03 Дж	5) 0,15 Дж
13	Два иона, имеющие одинаковый заряд q, но различные массы m_1 и m_2, влетели в однородное магнитное поле. Определить отношение масс ионов m_1/m_2, если они прошли одинаковую ускоряющую разность потенциалов, и отношение радиусов из траекторий R_1/R_2 =2.				
	1) 16	2) 4	3) 8	4) 2	5) $\sqrt{2}$
14	В каких единицах в системе СИ измеряется величина $B\sqrt{\frac{2qU}{m}}$, где q – заряд, B – магнитная индукция, U – разность потенциалов, m – масса?				
	1) с	2) А/м	3) м	4) Н/Кл	5) А
15	Выведите закон Джоуля-Ленца исходя из классической теории электропроводности металлов.				

Критерии оценки

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
балл	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	4	4

Критерии перевода в 5-ти бальную шкалу

Балл	**Процент от максимального балла**	**Оценка по пятибалльной шкале**
< 7	< 20	Неудовлетворительно
7 – 16	23 - 53	Удовлетворительно
17 – 23	57 - 79	Хорошо
24 - 30	80 - 100	Отлично

Более полный список вопросов и разбор решения некоторых задач опубликован: Экзаменационное тестирование по физике. Часть II. Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм. Оптика: Учеб.-метод. пособ. / Е.А. Косарева, М.В. Петровская, В.Б. Опарин. – Самара. Самар. гос. техн. ун-т, 2009.- 61 с.

Составитель:

_____ Е.А. Косарева
«____» _____ 20____ года

Зав. каф. «Физика»

_____ профессор И.В. Кудинов
«____» _____ 20____ года

Третий семестр
Экзаменационное задание

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Опорный университет

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Физика»

Экзаменационный тест по физике для студентов 2 курса
3 семестр

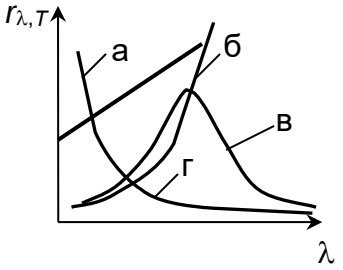
Тест состоит из 16 заданий. К заданиям 1-10, 14-15 дается 5 ответов, из которых правильный только один. Выбор ответа к заданиям 14-15 необходимо пояснить (написать решение задачи). К 13 вопросу необходимо указать правильную последовательность. На вопросы 11 и 12 надо дать как можно более полный письменный ответ. Задание 16 – это задача повышенного уровня сложности, решение которой надо записать.

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

Некоторые физические постоянные		**Некоторые физические постоянные**	
Скорость света в вакууме Число Авогадро Комптоновская длина волны электрона	$c = 3\cdot10^8$ м/с c^2 = 931,4 МэВ/а.е.м. $N_A = 6{,}02\cdot10^{23}$ моль$^{-1}$ $\lambda_c = 2{,}43\cdot10^{-12}$ м	Масса электрона Масса протона Масса нейтрона Элементарный заряд	$m_e = 9{,}11\cdot10^{-31}$кг = 0,00055 а.е.м. $m_p = 1{,}67\cdot10^{-27}$ к г=1,00728 а.е.м. $m_n = 1{,}68\cdot10^{-27}$ кг= 1,00867 а.е.м. $e = 1{,}6\cdot10^{-19}$ Кл
Постоянная Стефана – Больцмана Постоянная Вина Постоянная Планка Постоянная Ридберга	$\sigma = 5{,}67\cdot10^{-8}\frac{Вт}{м^2\cdot K^4}$ $b = 2{,}9\cdot10^{-3}$ м·К $h = 6{,}62\cdot10^{-34}$ Дж·с, $\hbar = 1{,}05\cdot10^{-34}$ Дж·с $R = 3{,}29\cdot10^{15}$ с$^{-1}$ $R' = 1{,}1\cdot10^7$ м$^{-1}$	**Массы некоторых изотопов**	

Элемент	**Изотоп**	**Масса, а.е.м.**	**Элемент**	**Изотоп**	**Масса, а.е.м.**
водород	$^{1}_{1}H$	1,00783	углерод	$^{14}_{6}C$	14,00324
гелий	$^{4}_{2}He$	4,00260	полоний	$^{210}_{84}Po$	209,98297
литий	$^{7}_{3}Li$	7,01601	уран	$^{235}_{92}U$	235,04393
бериллий	$^{7}_{4}Be$	7,01693		$^{238}_{92}U$	238,05353

1 Какой из графиков выражает закон смещения Вина?
1) б 2) а 3) в 4) г 5) нет правильного графика



2 Какое из приведенных высказываний противоречит квантовой теории света?
1) интенсивность света не зависит от плотности потока фотонов и их энергии
2) свет может излучаться, распространяться только отдельными порциями – квантами
3) энергия кванта зависит от частоты падающего света
4) при взаимодействии с веществом квант либо поглощается целиком, либо отражается целиком
5) процесс поглощения энергии кванта веществом происходит мгновенно

3 Красная граница фотоэффекта определяется выражением:

1) $h\nu = A + \frac{m\upsilon^2}{2}$	2) $A = h\nu_0$	3) $\varepsilon = h\nu$	4) $p = \frac{h}{\lambda}$	5) $\frac{m\upsilon^2}{2} = eU$

4 Соотношение неопределенностей позволяет:
1) оценить вероятность пребывания частицы в данной области пространства
2) определить координаты и импульс микрочастицы
3) определить энергию микрочастицы
4) определить квант энергии, испускаемый микрочастицей при переходе из одного состояния в другое
5) оценить пределы применимости к частицам понятий классической механики

5 Что такое энергия ионизации атома водорода? Энергия ионизации атома водорода это:
1) энергия, соответствующая разности энергий между двумя соседними уровнями
2) энергия, излучаемая атомом при переходе электрона на 1-ю боровскую орбиту
3) энергия, которую нужно сообщить электрону, чтобы перевести его на боле высокий энергетический уровень

	4) энергия, которую нужно сообщить электрону, чтобы оторвать его от атома 5) энергия, достаточная для распада атома водорода				
6	Из предложенных утверждений: А) уравнение стационарно; Б) уравнение соответсвует трехмерному случаю; В) уравнение характеризует состояние частицы в бесконенчно глубоком потенциальном ящике, Г) уравнение характеризует движение частицы вдоль оси ОХ под действием квазиупругой силы, пропорциональной смещению частицы от положения равновесия, являются справедливыми для уравнения Шредингера $\frac{\partial^2\psi}{\partial x^2}+\frac{2m}{\hbar^2}\left(E-\frac{m\omega^2x^2}{2}\right)\psi=0$ …				
	1) А, В	2) А,Г	3) В,Г	4) Б,В	5) А,В,Г
7	Сколько значений может принимать магнитное квантовое число при данном значении орбитального квантового числа ℓ				
	1) $2\ell+1$	2) $\ell+1$	3) $\ell-1$	4) ℓ^2	5) $2\ell-1$
8	Ядро атомов у изотопов одного и того же элемента содержит: 1) Одинаковое число протонов, но различное число нейтронов 2) Одинаковое число нейтронов, но различное число протонов 3) Число нейтронов равно числу протонов 4) Одинаковое число электронов и разное число нейтронов 5) Одинаковое число нейтронов и разное число электронов				
9	По какой схеме происходит α -распад?				
	$^A_ZX\rightarrow{}^{A-4}_{Z-2}Y+{}^4_2He$	$^A_ZX\rightarrow{}^A_{Z+1}Y+{}^0_{-1}e+\tilde{\nu}$	$^A_ZX\rightarrow{}^A_{Z+1}Y+{}^0_1e+\nu$	$^A_ZX+{}^0_{-1}e\rightarrow{}^A_{Z-1}Y+\nu$	правильной схемы нет
10	Какое взаимодействие определяет устоячивость ядер а атомах				
	1) сильное	2) гравитацион.	3) Электромагнит.	4) слабое	5) затрудняюсь ответить
11	В чем заключается эффект Комптона? Запишите формулу Комптона с пояснениями. Если необходимо, сделайте рисунок.				
12	Запишите закон радиоактивного распада с необходимыми пояснениями. Дайте определение периода полураспада. По какой формуле определяется активность?				
13	Установите соответствие между основными характеристиками и обладающими ими элементарными частицами. Первое значение – заряд в единицах заряда электрона, второе – масса в единицах массы электрона, третье – спин в единицах $\hbar$. 1) 0; 0; 1 А. нейтрино 2) 0; 0; 1/2 Б. фотон 3) 1; 206Б8; 1/2 В. мюон 4) 1; 1836,2; ½ Г. протон Д. нейтрон				
14	При температуре 600 К коэффициент черноты угля равен 0,8. Определить энергетическую светимость угля.				
	1) 2,04 кВт/м^2	2) 5,88 кВт/м^2	3) 2,72 кВт/м^2	4) 3,4 кВт/м^2	5) 4,28 кВт/м^2
15	Электрон в атоме водорода находится в 5g-состоянии. Определить орбитальный момент импульса электрона.				
	1) $\sqrt{3}\hbar$	2) $\sqrt{30}\hbar$	3) $\sqrt{20}\hbar$	4) $\sqrt{5}\hbar$	5) $\sqrt{10}\hbar$
16	В прямоугольном потенциальном ящике шириной ℓ находится частицы в возбужденном состоянии (n=2). Определить вероятность нахождения частицы в области $\frac{2\ell}{3}<x<\frac{5\ell}{6}$.				

Более полный список вопросов и разбор решения некоторых задач опубликован: -Экзаменационное тестирование по физике**:** часть 3**.** Квантовая и ядерная физика**:** учебно-методическое пособие / Е.А. Косарева. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2017. – 119 с.: ил

Критерии оценки

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
балл	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3

Критерии перевода в 5-ти бальную шкалу

Балл	Процент от максимального балла	Оценка по пятибалльной шкале
< 6	< 25%	Неудовлетворительно
6 – 11	25% – 46 %	Удовлетворительно
12 – 18	50% – 75%	Хорошо
19 - 24	79% – 100%	Отлично

Составитель:

_____ Е.А. Косарева
«____» _____ 20____ года

Зав. каф. «Физика»

_____ профессор И.В. Кудинов
«____» _____ 20____ года

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

В соответствии с Положением о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и с распоряжением №314 от 15.09.2021 г. учет текущей успеваемости студента в течение семестра проводится с использованием накопительной системы оценки учебных достижений обучающихся. Накопительная система основана на использовании системы контрольных точек (КТ). Каждая контрольная точка оценивается по пятибалльной системе. Рекомендованное число контрольных точек за семестр – от 4 до 10. Каждая КТ должна содержать наименование оценочного средства, вес в % (сумма весов всех КТ должна быть равна 100 %). Преподаватель ведет регулярную работу по заполнению контрольных точек и проставлению оценок обучающихся в личных кабинетах в автоматизированной информационной системе (АИС). Результаты работы по накопительной системе отражаются в Электронном журнале в АИС в личных кабинетах преподавателя и обучающихся.

Расчет итоговой оценки в электронном журнале производится автоматически при условии введения всех необходимых КТ, веса в % каждой из них и проставления оценок. Формула расчета оценок в электронном журнале представляет собой следующий алгоритм: итоговый балл = сумма баллов контрольных точек, умноженных на свой вес, разделенная на 100%. Преподаватель учитывает результаты текущей успеваемости, отраженные в накопительной системе, при проведении промежуточной аттестации.

Обучающиеся обязаны проходить все контрольные точки и выполнять в полном объеме рабочую программу дисциплины

1 и 2 семестр

Для учета текущей успеваемости обучающихся по дисциплине «физика» запланированы следующие контрольные точки:

КТ1	(контрольная работа №1)	вес 10%	оценка $О_{кр1}$
КТ2	(контрольная работа №2)	вес 10%	оценка $О_{кр2}$
КТ3	(контрольная работа №3)	вес 10%	оценка $О_{кр3}$
КТ4	(контрольная работа №4)	вес 10%	оценка $О_{кр4}$
КТ5	(«лабораторный практикум»)	вес 40%	оценка $О_{лп}$
КТ6	(«задачи практических занятий»)	вес 10%	оценка $О_{пз}$
КТ7	(«конспекты лекций») –	вес 10%	оценка $О_{кл}$

Формула расчета итоговой оценки следующая

$$\mathbf{О = 0{,}1*О_{кр1} + 0{,}1*О_{кр2} + 0{,}1*О_{кр3} + 0{,}1*О_{кр4} + 0{,}4*О_{лп} + 0{,}1*О_{пз} + 0{,}1*О_{кл}}$$

Результат расчета округляется до целого в соответствии с правилами округления и дает оценку $\mathbf{О_т}$. Эта оценка отражается в Электронном журнале в АИС в личных кабинетах преподавателя и обучающихся. В соответствии с Положением о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и с распоряжением №314 от 15.09.2021 г. Оценка $О_т$ учитывается при выставлении экзаменационной оценки.

3 семестр

По дисциплине «физика» запланированы следующие контрольные точки:

К.т.1	(контрольная работа №1)	вес 10%	оценка $О_{кр1}$
К.т.2	(контрольная работа №2)	вес 10%	оценка $О_{кр2}$
К.т.3	(контрольная работа №3)	вес 10%	оценка $О_{кр3}$
К.т.4	(контрольная работа №4)	вес 10%	оценка $О_{кр4}$
К.т.5	(«задачи практических занятий»)	вес 40%	оценка $О_{пз}$
К.т.6	(«конспекты лекций») –	вес 20%	оценка $О_{кл}$

Формула расчета итоговой оценки следующая

$$\mathbf{О = 0{,}1*О_{кр1} + 0{,}1*О_{кр2} + 0{,}1*О_{кр3} + 0{,}1*О_{кр4} + 0{,}4*О_{пз} + 0{,}2*О_{кл}}$$

Результат расчета округляется до целого в соответствии с правилами округления дает оценку $\mathbf{О_т}$. Эта оценка отражается в Электронном журнале в АИС в личных кабинетах преподавателя и обучающихся.

В соответствии с Положением о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и с распоряжением №314 от 15.09.2021 г. эта оценка учитывается при выставлении экзаменационной оценки.

Критерии оценивания выполнения контрольной работы

Контрольная работа №1, контрольная работа №2, контрольная работа №3 и контрольная работа №4 проводятся на практических занятиях в соответствии с планом проведения практических занятий (см. п. 4.3 данной рабочей программы). Каждая из контрольных работ 1 – 4 включает в себя 5 заданий. Примеры заданий для контрольных работ приведены в Фонде оценочных средств данной рабочей программы. Студент получает оценку «удовлетворительно», если правильно выполнил 3 задания контрольной работы, «хорошо» - если правильно выполнил 4 задания и оценка

«отлично» соответствует пяти правильно выполненным заданиям. Необходимыми элементами для правильного выполнения задания являются:

1) оформление решения в классическом виде (дано, перевод в СИ, вопрос, решение, ответ числом с указанием единиц измерения, ответ – номер ответа из предложенного списка;

2) запись необходимого для решения задачи физического закона: формулы в буквенном виде (если используются обозначения, отличные от общепринятых – рядом с формулой делается пояснение, какая буква что обозначает), графиков с пояснениями, словесных формулировок соответствующих физических закономерностей.

3) при необходимости – преобразование формулы (выражение искомой величины).

4) подстановка числовых значений в расчетную формулу.

5) получение верного ответа и указание верного номера в списке приведенных ответов.

Оценки за контрольные работы (оценки $О_{кр1}$, $О_{кр2}$, $О_{кр3}$ и $О_{кр4}$) учитываются по указанной выше методике при расчете итоговой оценки.

Критерии оценивания выполнения лабораторных работ

Обучающийся выполняет лабораторные работы в соответствии с графиком учебного процесса. При выполнении лабораторной работы обучающийся должен выполнить экспериментальную часть и правильно, с пониманием материала, ответить на контрольные вопросы. Перечень вопросов к каждой лабораторной работе приводится в методических указаниях к соответствующей лабораторной работе. Перечень методических указаний (лабораторных практикумов) приведен в разделе 5 данной рабочей программы. Студенты выполняют лабораторные работы согласно своему маршрутному листу, составленному для каждой лаборатории. Фронтальные лабораторные работы по курсу физики не предусмотрены. Маршрутные листы составлены в соответствии с п.4.2 данной рабочей программы.

Выполненные лабораторные работы оцениваются систематически в течении семестра по системе «зачет/незачет». Студент получает «зачет» за выполнение лабораторной работы, если он корректно выполнил эксперимент и дал правильные ответы на контрольные вопросы. Эти оценки фиксируются в личном журнале преподавателя и в журнале лаборатории. На последнем лабораторном занятии в электронный журнал и журнал преподавателя выставляется интегральная оценка $О_{лп}$ (контрольная точка «лабораторный практикум») исходя из следующих критериев: зачтено 8 лабораторных работ из 8 запланированных – «отлично»; зачтено 6 или 7 лабораторных работ из 8 запланированных – «хорошо», зачтено 4 или 5 лабораторных работ из 8 запланированных – «удовлетворительно».

Оценка за лабораторный практикум (оценка $О_{лп}$) учитывается по указанной выше методике при расчете итоговой оценки.

Критерии оценивания задач практических занятий

Для каждого практического занятия планируется решение 10 – 15 задач, подбираемых из Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики (источник включен в перечень основной литературы, раздел 5 рабочей программы дисциплины). На каждом практическом занятии студенты получают в качестве домашнего задания 1-3 задачи по теме практического занятия из вышеназванного сборника задач. Номера заданных задач фиксируются в личном журнале преподавателя. Выполнение домашних задач проверяется систематически на каждом практическом занятии, результаты проверки фиксируются в личном журнале преподавателя. На последнем практическом занятии в электронный журнал и в журнал преподавателя выставляется интегральная оценка $О_{пз}$ (контрольная точка «задачи практических занятий) по следующим критериям: «удовлетворительно» если выполнено 50 – 64 % от общего числа заданных на дом задач; «хорошо» - если выполнено 65 – 85 % от общего числа заданных на дом задач; «отлично» - если выполнено 86 – 100 % от общего числа заданных на дом задач.

Оценка за задачи практических занятий (оценка $О_{пз}$) учитывается по указанной выше методике при расчете итоговой оценки.

Критерии оценивания конспектов лекции

Обучающийся конспектирует излагаемый материал во время лекции. При пропуске лекции конспектируются соответствующие главы учебника или учебного пособия. Список учебников и учебных пособий, которыми можно пользоваться при самостоятельной проработке материала курса физики, приведен в п.5 данной рабочей программы.

Оценка «отлично» выставляется, если демонстрируются полнота использования учебного материала, логика изложения (наличие схем, количество смысловых связей между понятиями), наглядность (наличие рисунков, символов и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта, грамотность (терминологическая и орфографическая), опорные сигналы –слова, словосочетания, символы, самостоятельность при составлении.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если демонстрируются использование учебного материала неполное, недостаточно логично изложено (наличие схем, количество смысловых связей между понятиями), наглядность (наличие рисунков, символов и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта, грамотность (терминологическая и орфографическая), отсутствие связан-

ных предложений, только опорные сигналы – слова, словосочетания, символы, самостоятельность при составлении.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если демонстрируются использование учебного материала неполное, недостаточно логично изложено (наличие схем, количество смысловых связей между понятиями), наглядность (наличие рисунков, символов, и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта, грамотность (терминологическая и орфографическая), опорные сигналы – слова, словосочетания, символы, прослеживается несамостоятельность при составлении.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если демонстрируются использование учебного материала неполное, отсутствуют схемы, количество смысловых связей между понятиями, отсутствует наглядность (наличие рисунков, символов, и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта, допущены ошибки терминологические и орфографические, отсутствуют опорные сигналы – слова, словосочетания, символы, несамостоятельность при составлении.

Конспекты лекций проверяются 1 раз в семестр, на 16 учебной неделе текущего семестра. По результатам проверки в электронный журнал и журнал преподавателя выставляется оценка $О_{кл}$, которая учитывается по указанной выше методике при расчете итоговой оценки.

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы, расчетно-графическая работа оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания:

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 75% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 25% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно»– выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 25% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

При выставлении экзаменационной оценки учитываются результаты текущей успеваемости, отраженные в накопительной системе. Поощрению подлежат студенты, которые систематически в течении семестра показывали высокий уровень знания предмета на практических занятиях и лабораторных работах, участники-призеры олимпиад по физике, участники студенческой научной работы по физике. В качестве негативных факторов рассматриваются: низкая успеваемость и многократные пропуски занятий.