



Проректор по учебной работе
/ О.В. Юсупова
16 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.12 «Физика»

Код и направление подготовки (специальность)	33.05.01 Фармация
Направленность (профиль)	Фармация
Квалификация	Провизор
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования
Выпускающая кафедра	кафедра "Экономика и управление организацией"
Кафедра-разработчик	кафедра "Физика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	216 / 6
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Б1.О.12 «Физика»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **33.05.01 Фармация**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 27 марта 2018 г. №219 (№219 от 27.03.2018) и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Старший преподаватель

(должность, степень, ученое звание)



Е.В. Дубас

(ФИО)

Заведующий кафедрой



И.В. Кудинов, доктор
технических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета
факультета / института (или учебно-
методической комиссии)



П.Г. Лабзина, кандидат
педагогических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной
программы



Ю.В. Перова, доктор
медицинских наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

Заведующий выпускающей кафедрой



А.В. Васильчиков, доктор
экономических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	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	6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	7
4.1 Содержание лекционных занятий	7
4.2 Содержание лабораторных занятий	13
4.3 Содержание практических занятий	15
4.4. Содержание самостоятельной работы	17
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	19
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	21
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	21
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	21
9. Методические материалы	23
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	24

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Профессиональная методология	ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	ОПК-1.1 Применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья	Владеть основными биологическими методами анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья
			Знать основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья
			Уметь применять основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья
		ОПК-1.2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Владеть основными физико-химическими методами анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
			Знать основные физико-химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

			Уметь применять основные физико-химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
		ОПК-1.3 Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов	Знать основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов
		ОПК-1.4 Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Уметь анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
		УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Уметь определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению
		УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Уметь критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников
		УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Уметь разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов

		УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области	
--	--	---	--

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-1		Биология; Математика; Общая и неорганическая химия; Учебная практика: полевая практика по ботанике	Аналитическая химия; Биотехнология; Ботаника; Коллоидная химия; Математика; Органическая химия; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Производственная практика: практика по контролю качества лекарственных средств; Производственная практика: практика по фармацевтической технологии; Современные методы химического анализа лекарственного растительного сырья; Учебная практика: практика по общей фармацевтической технологии; Учебная практика: практика по фармакогнозии; Фармакогнозия; Фармацевтическая технология; Фармацевтическая химия; Физическая химия
УК-1		Математика	Математика; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	1 семестр часов / часов в электронной форме	2 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	112	64	48
Лабораторные работы	32	16	16
Лекции	48	32	16
Практические занятия	32	16	16

Внеаудиторная контактная работа, КСР	7	3	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	34	14	20
подготовка к зачету	12	4	8
подготовка к практическим занятиям	8	4	4
подготовка к экзамену	14	6	8
Контроль	63	27	36
Итого: час	216	108	108
Итого: з.е.	6	3	3

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Механика	14	8	8	3	33
2	Молекулярная физика. Термодинамика	10	4	4	3	21
3	Электричество и магнетизм	12	12	8	10	42
4	Оптика	2	4	2	2	10
5	Квантовая природа излучения	2	4	4	4	14
6	Основы атомной физики	4	0	4	4	12
7	Элементы квантовой статистики и физики твердого тела	2	0	0	4	6
8	Физика атомного ядра и элементарных частиц	2	0	2	4	8
	КСР	0	0	0	0	7
	Контроль	0	0	0	0	63
	Итого	48	32	32	34	216

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
1 семестр				

1	Механика	Тема 1. Элементы 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	Тема 2. Элементы динамики частиц	Понятие состояния частицы в классической механике. Основная задача динамики. Первый закон Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета. Масса и импульс тела. Второй закон Ньютона как уравнение движения. Третий закон Ньютона. Современная трактовка законов Ньютона.	2
3	Механика	Тема 3. Законы сохранения в механике	Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Связь закона сохранения импульса с однородностью пространства. Работа силы и ее выражение через криволинейный интеграл. Кинетическая энергия механической системы и ее связь с работой внешних и внутренних сил, приложенных к системе. Поле как форма материи, осуществляющей силовое взаимодействие между частицами вещества. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия системы. Закон сохранения механической энергии и его связь с однородностью времени.	2
4	Механика	Тема 4. Элементы механики твердого тела	Уравнения движения и равновесия твердого тела. Понятие статически неопределенных систем. Момент инерции твердого тела относительно оси. Момент силы относительно оси. Кинетическая энергия твердого тела, совершающего поступательное и вращательное движения. Уравнение движения твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Момент импульса тела относительно неподвижной оси. Гироскоп. Закон сохранения момента импульса.	2
5	Механика	Тема 5. Элементы механики сплошных сред 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.	2

6	Механика	Тема 6. Физика колебаний и волн Общие представления о колебательных и волновых процессах. .	Свободные незатухающие колебания. Комплексная форма представления гармонических колебаний. Амплитуда, круговая частота и фаза гармонических колебаний. Энергия колебаний. Гармонический осциллятор. Модель гармонического осциллятора. Примеры гармонических осцилляторов: маятник, груз на пружине, колебательный контур. Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент. Добротность. Энергия гармонического осциллятора. Вынужденные колебания гармонического осциллятора под действие синусоидальной силы. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Время установления вынужденных колебаний и его связь с добротностью. Резонанс. Волновые процессы.	2
7	Механика	Тема 7. Элементы релятивистской динамики	Принцип относительности в релятивистской механике. Преобразование Лоренца для координат и времени и их следствия. Релятивистский импульс. Инвариантность уравнений движения относительно преобразований Лоренца.	2
8	Молекулярная физика. Термодинамика	Тема 8. МКТ Макроскопическое состояние. Основное уравнение МКТ	. Макроскопические параметры как средние значения. Тепловое равновесие. Понятие о температуре. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа и его применение к изопроцессам. Распределение Максвелла. Скорости молекул. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Распределение Максвелла – Больцмана. Средняя кинетическая энергия частицы. Закон равномерного распределения кинетической энергии по степеням свободы.	2
9	Молекулярная физика. Термодинамика	Тема 9. Явления переноса	Диффузия. Теплопроводность. Коэффициент диффузии. Коэффициент теплопроводности. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Вязкость. Коэффициенты вязкости газов и жидкостей.	2

10	Молекулярная физика. Термодинамика	Тема 10. Первое начало термодинамики	Внутренняя энергия. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Теплоемкость. Классическая молекулярно - кинетическая теория теплоемкости идеального газа и ее ограниченность. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Второе начало термодинамики. Термодинамические потенциалы и условия равновесия. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины.	2
11	Молекулярная физика. Термодинамика	Тема 11. Второе и третье начало термодинамики	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.	2
12	Молекулярная физика. Термодинамика	Тема 12. Вещество в различных состояниях	Реальные газы. Уравнение и изотермы Ван - дер -Вальса. Критическое состояние вещества. Метастабильные состояния. Энергия реальных газов. Жидкости. Строение. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления.; Твердые тела. Строение. Свойства.	2
13	Электричество и магнетизм	Тема 13. Электростатика	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. Работа электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности. Потенциал электростатического поля и его связь с напряженностью	2
14	Электричество и магнетизм	Тема 14. Электрическое поле в диэлектрике	Поляризация диэлектрика. неполярные и полярные диэлектрики. Электронная и ориентационная поляризация. Поляризуемость. Диэлектрическая проницаемость. Теорема Гаусса для поля в диэлектрике.	2
15	Электричество и магнетизм	Тема 15. Проводники в электрическом поле Конденсаторы.	Емкость конденсаторов. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия системы заряженных проводников. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.	2

16	Электричество и магнетизм	Тема 16. Постоянный электрический ток	Условия существования электрического тока. Проводники и изоляторы Законы Ома и Джоуля - Ленца в интегральной и дифференциальной формах. Закон Ома для замкнутой цепи и участка цепи, содержащего источник ЭДС. Закон сохранения энергии для замкнутой цепи. Правило Кирхгофа.	2
Итого за семестр:				32
2 семестр				
17	Электричество и магнетизм	Тема 17. Магнитное поле	Вектор индукции магнитного поля. Закон Био-Савара. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное поле кругового тока. Циркуляция вектора магнитной индукции. Магнитное поле длинного соленоида. Сила Ампера. Взаимодействие проводников с током. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Сила Лоренца. Магнитный поток. Контур с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Коэффициенты индуктивности и взаимной индуктивности Явление самоиндукции при замыкании и размыкании электрической цепи. Магнитная энергия тока. Плотность энергии магнитного поля.	2
18	Электричество и магнетизм	Тема 18. Электромагнитное поле	Фарадеевская и максвелловская трактовки явления электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Электромагнитные колебания и волны. Колебательный контур. Собственные электромагнитные колебания. Затухающие и вынужденные электромагнитные колебания. Случай резонанса. Электромагнитные волны. Волновое уравнение.	2
19	Оптика	Тема 19. Интерференция. Дифракция. Дисперсия. Поляризация	Интерференция волн.; Принцип суперпозиции для волн. Интерференция плоских монохроматических световых волн. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Полосы равной толщины и равного наклона. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на круглом отверстии, прямой щели и на множестве параллельных щелей. Дифракционная решетка. Поляризация. Дисперсия.	2

20	Квантовая природа излучения	Тема 20. Тепловое излучение.	Теория Планка. Тепловое излучение абсолютно черного тела. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза и формула Планка. Фотоны. Энергия и импульс световых квантов. Внешний фотоэффект и его законы. Формула Эйнштейна для фотоэлектрического эффекта. Квантовое и волновое объяснение давления света. Эффект Комптона. Масса и импульс фотона. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей .	2
21	Основы атомной физики	Тема 21. Уравнение Шредингера. Атом водорода	Волновая функция и ее статистический смысл. Временное уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Принцип причинности в квантовой механике. Движение свободной частицы. Частица в одномерной и трехмерной потенциальных ямах. Теория атома водорода по Бору. Экспериментальное обоснование основных идей квантовой механики. Линейчатые спектры атомов. Правило частот Бора. Принцип соответствия. Опыты Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору.	2
22	Основы атомной физики	Тема 22. Атом Частица в сферически симметричном поле.	Водородоподобные атомы. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа. Энергетические уровни. Потенциалы возбуждения и ионизации. Спектры водородоподобных атомов. Пространственное распределение плотности вероятности для электрона в атоме водорода.	2
23	Элементы квантовой статистики и физики твердого тела	Тема 23. Элементы квантовой статистики и физики твердого тела.	Статистическое описание квантовой системы, различие между квантомеханической и статистической; вероятностями. Симметрия волновой функции многих одинаковых частиц. Квантовые идеальные газы: распределение Бозе и Ферми. Элементы зонной теории кристаллов. Уровень Ферми. Число электронных состояний в зоне. Заполнение зон: металлы, диэлектрики, полупроводники. Понятие дырочной проводимости. Собственные и примесные полупроводники.	2

24	Физика атомного ядра и элементарных частиц	Тема 24. Физика атомного ядра и элементарных частиц	Строение атомных ядер. Дефект массы и энергия связи. Ядерные реакции. Радиоактивные превращения атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Правила смещения. Эффект Мёссбауэра. Цепная реакция деления. Термоядерный реактор. Термоядерный синтез. Атомное ядро. Кварки. Элементарные частицы: лептоны, адроны. Типы взаимодействия.	2
Итого за семестр:				16
Итого:				48

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
1 семестр				
1	Механика	Изучение законов движения тел (Лабораторная работа № 6). Номера альтернативных лабораторных работ: 1, 5, 8, 9, 9а, 10, 11, 13, 14. 16, 23, 27, 28, 30, 201	Равномерное движение. Равноускоренное движение. Скорость. Ускорение. Путь	2
2	Механика	Изучение колебаний физического и математического маятников (Лабораторная работа № 5).	Номера альтернативных лабораторных работ: 1, 6, 8, 9, 9а, 10, 11, 13, 14. 15, 16, 23, 27, 28, 30, 201 Физический, математический маятники. Основное уравнение вращательного движения. Теорема Штейнера. Гармоническое колебание. Приведенная длина.	2
3	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
4	Механика	Определение момента инерции методом крутильных колебаний (Лабораторная работа № 10) Номера альтернативных лабораторных работ: 1, 5, 6, 8, 9а, 9, 11, 13, 14. 15, 16, 23, 27, 28, 30, 201	Вращательное движение. Момент силы. Угловое ускорение. Момент инерции. Колебания.	2
5	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

6	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
7	Электричество и магнетизм	Определение емкостей конденсаторов (лабораторная работа № 51(2)) Номера альтернативных лабораторных работ: 3, 31, 32, 33, 34, 36, 38, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 48, 51(1), 51(2), 52, 55, 56	Конденсатор. Электрическая емкость	2
8	Электричество и магнетизм	Определение ЭДС источника методом компенсации (лабораторная работа №33) Номера альтернативных лабораторных работ: 3, 31, 32, 33, 34, 36, 38, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 48, 51(1), 51(2), 52, 55, 56	ЭДС, потенциал, напряжение, правила Кирхгофа	2
Итого за семестр:				16
2 семестр				
9	Электричество и магнетизм	Определение горизонтальной составляющей магнитного поля земли (Лабораторная работа № 41). Номера альтернативных лабораторных работ: 3, 31, 32, 33, 34, 36, 38, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 48, 51(1), 51(2), 52, 55, 56	Магнитное поле. Напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа	2
10	Электричество и магнетизм	Резонанс напряжений (лабораторная работа № 47). Номера альтернативных лабораторных работ: 3, 31, 32, 33, 34, 36, 38, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 48, 51(1), 51(2), 52, 55, 56	Резонанс напряжений. Емкостное сопротивление. Индуктивное сопротивление. Полное сопротивление	2
11	Электричество и магнетизм	Резонанс токов (лабораторная работа № 48). Номера альтернативных лабораторных работ: 3, 31, 32, 33, 34, 36, 38, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 48, 51(1), 51(2), 52, 55, 56	Резонанс токов. Емкостное сопротивление. Индуктивное сопротивление. Полное сопротивление	2
12	Электричество и магнетизм	Эффект Холла(лабораторная работа № 43). Номера альтернативных лабораторных работ: 3, 31, 32, 33, 34, 36, 38, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 48, 51(1), 51(2), 52, 55, 56	Сила Лоренца, эффект Холла	2
13	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

14	Оптика	Закон Малюса (лабораторная работа № 69).Номера альтернативных лабораторных работ: 61, 62, 63, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 75, 76, 77	Поляризация света, поляроиды	2
15	Квантовая природа излучения	Тепловое излучение (лабораторная работа № 74). Номера альтернативных лабораторных работ: 72, 73, 74, 78, 80, 84, 87	Тепловое излучение. Черное тело. Излучательная способность. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Пирометр	2
16	Квантовая природа излучения	Изучение законов фотоэффекта (лабораторная работа № 73).Номера альтернативных лабораторных работ: 61, 62, 63, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 75, 76, 77	Фотон, фотоэффект, работа выхода, фотоэлектрон	2
Итого за семестр:				16
Итого:				32

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	Кинематика	Элементы кинематики. Прямолинейное движение точки. Кинематическое описание движения. Движение точки по окружности. Угловая скорость. Угловое ускорение. Нормальное и касательное ускорение.	2
2	Механика	Динамика	Динамика частиц. Законы Ньютона. Силы в механике. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Кинетическая и потенциальная энергия материальной точки. Импульс. Работа и энергия Удар абсолютно упругих и неупругих тел. Работа и энергия. Закон сохранения энергии.	2
3	Механика	Общие свойства газов и жидкостей	Кинематическое описание движения жидкости. Уравнения движения и равновесия жидкости. Идеальная жидкость. Уравнение Бернулли. Вязкая жидкость. Силы внутреннего трения.	2
4	Механика	Гармонические колебания. волны и их характеристики	Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный, математический и физический маятники. Волна, длина, частота, скорость.	2

5	Молекулярная физика. Термодинамика	Молекулярно-кинетическая теория (МКТ)	Уравнение состояния идеального газа и его применение к изопроцессам. Газовые законы. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Средняя кинетическая энергия молекул. Скорости молекул. Распределение молекул по скоростям. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.	2
6	Молекулярная физика. Термодинамика	Законы термодинамики	Циклы Количество теплоты. Внутренняя энергия системы. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. Второе начало термодинамики. Круговой процесс. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его к. п. д. Энтропия.	2
7	Электричество и магнетизм	Электростатика.	Теорема Гаусса для электростатического поля. Напряженность. Поток вектора напряженности. Принцип суперпозиции электрических полей. Потенциал электрического поля. Электроемкость. Конденсаторы.	2
Итого за семестр:				14
2 семестр				
8	Электричество и магнетизм	Постоянный электрический ток	Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах. Закон Ома для замкнутой цепи и участка цепи, содержащего источник ЭДС. Законы Кирхгофа.	2
9	Электричество и магнетизм	Магнитное поле	Магнитная индукция. Закон Био - Савара - Лапласа. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное поле кругового тока. Закон Ампера. Работа перемещения проводника и контура в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.	2
10	Электричество и магнетизм	Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания и волны	Электромагнитная индукция. Индуктивность. Магнитный поток. ЭДС самоиндукции. Свободные электромагнитные колебания. Затухающие и вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс.	2
11	Оптика	Волновые свойства света	Интерференция волн. Когерентность. Дифракция света. Дифракция Френеля. Дифракционная решетка. Поляризация. Дисперсия.	2
12	Квантовая природа излучения	Тепловое излучение. Фотоны. Фотоэффект	Тепловое излучение. Испускание и поглощение света. Закон Кирхгофа. Излучение абсолютно черного и абсолютно белого тела. Равновесное излучение. Формула Планка. Закон Стефана-Больцмана. Квантовая природа света и волновые свойства частиц. Законы фотоэффекта. Фотоны. Закон Столетова. Эффект Комптона.	2

13	Квантовая природа излучения	Волны де-Бройля. Уравнение Шредингера	Волновая природа микрочастиц. Формула де-Бройля. Волны де-Бройля. Соотношение неопределенностей. Уравнение Шредингера. Туннельный эффект. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Свободная частица. Частица в потенциальной яме. Квантование энергии и импульса частицы.	2
14	Основы атомной физики	Атомная физика	Атом водорода. Спектральные серии. Термы. Мультиплетность	2
15	Основы атомной физики	Свойства атомов	Полный, механический и магнитный момент атома.	2
16	Физика атомного ядра и элементарных частиц	Ядерная физика	Радиоактивность. Период полураспада. Радиоактивный распад. Дефект масс. Ядерные реакции. Изменение энергии при ядерном распаде. Энергия связи	2
Итого за семестр:				18
Итого:				32

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
1 семестр			
Механика	подготовка к практическим занятиям	Равномерное движение. Равноускоренное движение. Скорость. Ускорение. Путь. Импульс тела. Упругий и неупругий удары. Вращательное движение. Момент силы. Угловое ускорение. Момент инерции. Теорема Штейнера. Гармонические колебания. Математический маятник. Физический маятник. Период колебаний.	3
Молекулярная физика. Термодинамика	подготовка к лабораторным работам	Теоретическая подготовка к выполнению лабораторных работ, оформление отчета. Изопроцессы. Теплоемкость. Адиабатический процесс. Коэффициент Пуассона. Молекулярно-кинетическая теория газов. Скорость молекулы. Средняя длина свободного пробега. Эффективный диаметр молекулы.	3
Электричество и магнетизм	подготовка к лабораторным работам	Теоретическая подготовка к выполнению лабораторных работ, оформление отчета. Конденсатор. Электрическая емкость. Сила тока. ЭДС. Сопротивление. Закон Ома	4

Электричество и магнетизм	подготовка к практическим занятиям	Конденсатор. Электрическая емкость. Сила тока. ЭДС. Сопротивление. Закон Ома	4
Итого за семестр:			14
2 семестр			
Электричество и магнетизм	подготовка к практическим занятиям	Индуктивность. Индуктивное сопротивление. Активное сопротивление. Полное сопротивление. Резонанс напряжений. Емкостное сопротивление. Индуктивное сопротивление. Полное сопротивление	2
Оптика	подготовка к практическим занятиям	Дифракция. Дифракционная решетка. Постоянная решетки. Спектр.	1
Оптика	подготовка к лабораторным работам	Дифракция. Дифракционная решетка. Постоянная решетки. Спектр.	1
Квантовая природа излучения	подготовка к практическим занятиям	Фотоэлектрический эффект. Энергия фотона. Работа выхода. Красная граница фотоэффекта. Закон Столетова. Фотоэлемент.	2
Квантовая природа излучения	подготовка к лабораторным работам	Теоретическая подготовка к выполнению лабораторных работ. Фотоэлектрический эффект. Энергия фотона. Работа выхода. Красная граница фотоэффекта. Закон Столетова. Фотоэлемент. Ток насыщения.	2
Основы атомной физики	подготовка к практическим занятиям	Атом водорода. Спектральные серии. Термы. Мультиплетность	2
Основы атомной физики	подготовка к лабораторным работам	Атом водорода. Спектральные серии. Термы. Мультиплетность	2
Элементы квантовой статистики и физики твердого тела	подготовка к практическим занятиям	Статистическое описание квантовой системы, различие между квантомеханической и статистической; вероятностями. Симметрия волной функции многих одинаковых частиц. Квантовые идеальные газы: распределение Бозе и Ферми. Элементы зонной теории кристаллов. Уровень Ферми. Число электронных состояний в зоне. Заполнение зон: металлы, диэлектрики, полупроводники. Понятие дырочной проводимости. Собственные и примесные полупроводники.	2

Элементы квантовой статистики и физики твердого тела	подготовка к лабораторным работам	Элементы зонной теории кристаллов. Уровень Ферми. Число электронных состояний в зоне. Заполнение зон: металлы, диэлектрики, полупроводники. Понятие дырочной проводимости. Собственные и примесные полупроводники.	2
Физика атомного ядра и элементарных частиц	подготовка к практическим занятиям	Радиоактивность. Период полураспада. Радиоактивный распад. Дефект масс. Ядерные реакции. Изменение энергии при ядерном распаде. Энергия связи	2
Физика атомного ядра и элементарных частиц	подготовка к экзамену	Подготовка по вопросам к экзамену.	2
Итого за семестр:			20
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.)
Основная литература		
1	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
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	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
4	Косарева, Е.А. Контроль знаний на лабораторном практикуме по физике. Ч 1 Механика. Молекулярная физика и термодинамика : практикум / Е. А. Косарева, Ю. В. Великанова; Самар.гос.техн.ун-т, Общая физика и физика нефтегазового производства.- Самара, 2020.- 123 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3831	Электронный ресурс
5	Курс общей физики: [Учеб.пособие]:В 5 кн./ И. В. Савельев.- М.: Астрель: АСТ // Кн.2: Электричество и магнетизм.- 336 с.	Электронный ресурс
6	Митлина, Л.А. Курс физики. Основы атомной, ядерной физики и физики твердого тела : учеб. пособие / Л. А. Митлина; Самар.гос.техн.ун-т, Общая физика и физика нефтегазового производства.- Самара, 2009.- 114 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1612	Электронный ресурс

7	Митлина, Л.А. Курс физики. Основы атомной, ядерной физики и физики твердого тела : учеб.пособие / Л. А. Митлина; Самар.гос.техн.ун-т, Общая физика и физика нефтегазового производства .- 2-е изд..- Самара, 2014.- 121 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 982	Электронный ресурс
8	Митлина, Л.А. Механика. Молекулярная физика и термодинамика : учеб. пособие / Л. А. Митлина, Е. А. Косарева, М. Р. Виноградова; Самар.гос.техн.ун-т, Общая физика и физика нефтегазового производства.- Самара, 2011.- 55 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1294	Электронный ресурс
9	Тестовые задания по курсу общей физики : методические указания / Самарский государственный технический университет, Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Общая и прикладная физика и химия; сост.: Н. С. Бухман, Е. И. Киселева.- Самара, 2015.- 156 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4690	Электронный ресурс
10	Трофимова, Т.И. Курс физики : Учеб.пособие / Т. И. Трофимова .- 9-е изд.,перераб.и доп..- М., Академия, 2004.- 558 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
11	Квантовая и ядерная физика : сб. задач с решениями / Самар.гос.техн.ун-т, Общая физика и физика нефтегазового производства; сост.: Е. А. Косарева, А. М. Штеренберг, И. А. Данилюк.- Самара, 2016.- 92 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2570	Электронный ресурс
12	Квантовая и ядерная физика : сб. задач с решениями / Самар.гос.техн.ун-т, Общая физика и физика нефтегазового производства; сост.: Е. А. Косарева, А. М. Штеренберг, И. А. Данилюк.- Самара, 2016.- 92 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2570	Электронный ресурс
13	Косарева, Е.А. Сборник задач по физике для самостоятельной работы студентов : сборник задач / Е. А. Косарева, Л. А. Митлина; Самар.гос.техн.ун-т, Общая физика и физика нефтегазового производства.- Самара, 2013.- 116 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1154	Электронный ресурс
14	Курс общей физики: [Учеб.пособие]/ И. В. Савельев.- М.: Наука // Т.3: Квантовая оптика.Атомная физика.Физика твердого тела.Физика атомного ядра и элементарных частиц .- 2-е изд.,испр..- 304 с.	Электронный ресурс
15	Курс общей физики: [Учеб.пособие]:В 5 кн./ И. В. Савельев.- М.: Астрель: АСТ // Кн.3: Молекулярная физика и термодинамика.- 208 с.	Электронный ресурс
16	Курс общей физики: [Учеб.пособие]:В 5 кн./ И. В. Савельев.- М.: Астрель: АСТ // Кн.4: Волны.Оптика.- 256 с.	Электронный ресурс
17	Курс общей физики: Учеб.пособие:В 5 кн./ И. В. Савельев.- М.: Астрель: АСТ // Кн.1: Механика.- 2003.- 336 с.	Электронный ресурс
18	Механика : лаборатор. практикум / Самар.гос.техн.ун-т, Общая физика и физика нефтегазового производства; сост. Е. А. Косарева [и др.].- Самара, 2014.- 94 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1613	Электронный ресурс
19	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

20	Трофимова, Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями : Учеб.пособие / Т.И.Трофимова,З.Г.Павлова .- 7-е изд.,стер..- М., Вышш.шк., 2006.- 592 с.	Электронный ресурс
21	Ч.1: Механика : лаб.практикум / Самар.гос.техн.ун-т, Общая физика и физика нефтегазового производства; сост. Е. А. Косарева [и др.].- Самара, 2014.- 94 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1033	Электронный ресурс
22	Электростатика. Постоянный электрический ток. Электромагнетизм : учеб. пособие / Самар.гос.техн.ун-т, Общая физика и физика нефтегазового производства; сост.: Л. А. Митлина, В. В. Молчанов, Е. А. Косарева.- Самара, 2017.- 210 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2776	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
23	Косарева, Е.А. Экзаменационное тестирование по физике : учеб.-метод. пособие / Е. А. Косарева; Самар.гос.техн.ун-т, Общая физика и физика нефтегазового производства.- Самара, 2017.- 119 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2755	Электронный ресурс

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

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

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

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Сайты научно - технической библиотеки ФГБОУ СамГТУ	http://lib.sumgtu.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	ТехЛит.ру	http://www.tehlit.ru/	Ресурсы открытого доступа

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

Лекционные занятия

Аудитория для проведения лекционных занятий, оснащена мультимедийным оборудованием (ноутбук, колонки, настенный проекционный экран, проектор), с выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ. Аудитория оборудована

специализированной мебелью: столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя, доска.

Практические занятия

Аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оснащена видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экран, проектор, имеется выход в сеть Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ. Аудитория оборудована специализированной мебелью: столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя, доска.

Лабораторные занятия

Аудитории для проведения лабораторных занятий, оснащены необходимым лабораторным оборудованием: установка для наблюдения изображений, созданных линзами; микроскопы; окулярный микрометр; дифракционная решетка; микрообъект; установка для определения силы света; трансформатор; установка для изучения спектров пропускания оптических светофильтров; вольтметр; установка для наблюдения колец Ньютона; установка для наблюдения дифракции; аппарат пускорегулирующий; установка для наблюдения поляризованного света; блок питания; установка для изучения закона Малюса; микроамперметр; блок питания; поляриметр-сахариметр; установка для изучения 1-го закона фотоэффекта; фотометр; установка для наблюдения спектров; установка для наблюдения дисперсии; оптическая скамья, спектрометр-монохроматор; ртутная лампа; микрометры; установка "Исследование колебаний математического и физического маятников."; установка машина Атвуда; установка "Изучение закона сохранения импульса при ударе тел"; маятник Обербека; трубка Квинке, звуковой генератор; звуковой генератор, осциллограф; установка Менделеева; установка Клемана - Дезорма; стеклянный цилиндр, заполненный глицерином, секундомеры, микрометры; установка по определению средней длины свободного пробега молекул воздуха путем измерения динамической вязкости, секундомер; баллистический маятник, линейка; блок питания (выпрямитель) постоянного тока - 220В; вольтметры; амперметры постоянного тока; миллиамперметры постоянного тока; микроамперметр постоянного тока; арретир; панель с лампой 6Х2П; переключателем; переключатель учебный; реостаты; лампа осветительная; линзы собирающая, рассеивающая; экран; микроскоп; светофильтры (красный, зеленый); гониометр; лампа накаливания; поляриод; фотоэлемент; гальванометр; полутеневого поляриметр (сахариметр) Су-4; сахариметр См 690031; соленоид; выпрямитель; автотрансформатор ЛАТР 4; амперметр постоянного тока; блок питания для лампы (трансформатор, выпрямитель); вольтметр постоянного тока; пирометр; блок питания для пирометра; универсальный монохроматор; окуляр-фотоэлемент; баллистический маятник; маятник Обербека; электронный секундомер; физический маятник; тепловой насос; установка для определения отношения теплоемкостей воздуха методом Клемана-Дезорма ; установка Менделеева ; ртутный термометр; установка для определения модуля Юнга; микрометр; весы; амперметр, электрический нагреватель, термopара, трансформатор, гальванометр, переключатель, резистор, вольтметр, диод 2Ц2С, система тумблеров переключения тока накала, электронный осциллограф ЭО-7, лабораторный автотрансформатор, звуковой генератор ЗГ-10, магазин сопротивлений, резистор измеряемого сопротивления, потенциометр, выпрямитель (трехэлектродная лампа), тангенс-гальванометр, камера Перрена, цилиндр Фарадея, держатель электровакуумных приборов, пара катушек Гельмгольца, высоковольтный источник питания с напряжением 5 кВ (У33010), источник питания постоянного тока с напряжением 16 В (У33020), электроскоп, набор соединительных проводов, эбонитовая палочка. Аудитория оборудована специализированной мебелью: столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя, доска.

Самостоятельная работа

Аудитория для самостоятельной работы, оснащена компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ; учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся, стол и стул для преподавателя; читальный зал НТБ СамГТУ (аудитория 125, корпус №1).

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 закреплён 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 завершённой. 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.12 «Физика»

**Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.12 «Физика»**

Код и направление подготовки (специальность)	33.05.01 Фармация
Направленность (профиль)	Фармация
Квалификация	Провизор
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования
Выпускающая кафедра	кафедра "Экономика и управление организацией"
Кафедра-разработчик	кафедра "Физика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	216 / 6
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			
Профессиональная методология	ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	ОПК-1.1 Применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья	Владеть основными биологическими методами анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья
			Знать основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья
			Уметь применять основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья
		ОПК-1.2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Владеть основными физико-химическими методами анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
			Знать основные физико-химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

			Уметь применять основные физико-химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
		ОПК-1.3 Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов	Знать основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов
		ОПК-1.4 Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Уметь анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
		УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Уметь определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению
		УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Уметь критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников
		УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Уметь разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов

		УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области	
--	--	---	--

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Механика				
ОПК-1.1 Применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья	Уметь применять основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
	Владеть основными биологическими методами анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Знать основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ОПК-1.2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Знать основные физико-химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Вопросы к экзамену	Нет	Да
	Уметь применять основные физико-химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
	Владеть основными физико-химическими методами анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	отчет по лабораторным работам	Да	Нет

ОПК-1.3 Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов	Знать основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ОПК-1.4 Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов				
УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Уметь анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Нет	Да
УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Уметь определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Уметь критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Уметь разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области				
Молекулярная физика. Термодинамика				

ОПК-1.1 Применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья	Уметь применять основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
	Владеть основными биологическими методами анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Знать основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ОПК-1.2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Владеть основными физико-химическими методами анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Уметь применять основные физико-химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
	Знать основные физико-химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ОПК-1.3 Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов	Знать основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ОПК-1.4 Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов				

УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Уметь анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Уметь определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Уметь критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Уметь разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области				
Электричество и магнетизм				
ОПК-1.1 Применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья	Знать основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья			
	Уметь применять основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья			
	Владеть основными биологическими методами анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья			

ОПК-1.2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Владеть основными физико-химическими методами анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Уметь применять основные физико-химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
	Знать основные физико-химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ОПК-1.3 Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов	Знать основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ОПК-1.4 Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов				
УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Уметь анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Уметь определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Уметь критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет

УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Уметь разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области				
Оптика				
ОПК-1.1 Применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья	Знать основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья			
	Владеть основными биологическими методами анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья			
	Уметь применять основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья			
ОПК-1.2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Уметь применять основные физико-химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
	Владеть основными физико-химическими методами анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Знать основные физико-химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Вопросы к экзамену	Нет	Да

ОПК-1.3 Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов	Знать основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ОПК-1.4 Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов				
УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Уметь анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Уметь определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Уметь критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Уметь разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области				
Квантовая природа излучения				

ОПК-1.1 Применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья	Знать основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья			
	Владеть основными биологическими методами анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья			
	Уметь применять основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья			
ОПК-1.2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Уметь применять основные физико-химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
	Владеть основными физико-химическими методами анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Знать основные физико-химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ОПК-1.3 Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов	Знать основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ОПК-1.4 Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов				

УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Уметь анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Уметь определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Уметь критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Уметь разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области				
Основы атомной физики				
ОПК-1.1 Применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья	Уметь применять основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья			
	Знать основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья			
	Владеть основными биологическими методами анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья			

ОПК-1.2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Знать основные физико-химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Вопросы к экзамену	Нет	Да
	Уметь применять основные физико-химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
	Владеть основными физико-химическими методами анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ОПК-1.3 Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов	Знать основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ОПК-1.4 Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов				
УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Уметь анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Нет	Нет
УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Уметь определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Уметь критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет

УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Уметь разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области				
Элементы квантовой статистики и физики твердого тела				
ОПК-1.1 Применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья	Знать основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья			
	Владеть основными биологическими методами анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья			
	Уметь применять основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья			
ОПК-1.2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Уметь применять основные физико-химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
	Знать основные физико-химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Вопросы к экзамену	Нет	Да
	Владеть основными физико-химическими методами анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	отчет по лабораторным работам	Да	Нет

ОПК-1.3 Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов	Знать основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ОПК-1.4 Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов				
УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Уметь анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Уметь определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Уметь критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Уметь разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области				
Физика атомного ядра и элементарных частиц				

ОПК-1.1 Применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья	Владеть основными биологическими методами анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья			
	Знать основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья			
	Уметь применять основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья			
ОПК-1.2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Знать основные физико-химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Вопросы к экзамену	Нет	Да
	Владеть основными физико-химическими методами анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Уметь применять основные физико-химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
ОПК-1.3 Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов	Знать основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ОПК-1.4 Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов				

УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Уметь анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Нет	Нет
УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Уметь определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Уметь критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Уметь разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	контрольная работа, задачи на практических занятиях	Да	Нет
УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области				

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

Формы текущего контроля успеваемости

1) Отчет по лабораторным работам

Перечень вопросов к каждой лабораторной работе приводится в методических указаниях к соответствующей лабораторной работе. Студенты выполняют лабораторные работы согласно своему маршруту по графику выполнения работ, 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. В течение всего обучения по курсу «Физики» каждый студент должен выполнить 32 часа лабораторных работ из прилагаемого перечня.

Методические указания к лабораторным работам имеются на кафедре и в библиотеке университета.

Перечень лабораторных работ

№ЛР	Номер раздела	Наименование лабораторной работы и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
5	1	Исследование колебаний математического и физического маятников. Математический маятник. Физический маятник. Период колебания маятника.	4
6	1	Изучение законов движения тел. Равномерное движение. Равноускоренное движение. Ускорение.	4
8	1	Изучение закона сохранения импульса при ударе тел. Импульс тела. Упругий и неупругий удары.	4
9	1	Изучение вращательного движения с помощью установки Обербека. Основной закон динамики вращательного движения. Угловое ускорение. Момент инерции.	4
9а	1	Маятник Обербека. Маятник Обербека. Теорема Штейнера.	4
10	1	Определение моментов инерции тел методом крутильных колебаний. Крутильный маятник. Период колебания. Модуль Юнга.	4
13	1	Исследование колебаний физического и математического маятников. Математический маятник. Физический маятник. Период колебания маятника.	4
14	1	Измерение скорости звука по способу Квинке. Звуковые волны. Стоячие волны. Метод Квинке.	4
16	1	Определение модуля Юнга материала по изгибу стержня. Прочность и упругость твердых тел. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона.	4
19	2	Определение температурного коэффициента линейного расширения по способу Менделеева. Твердое тело. Ангармонические колебания. Способ Менделеева.	4
21	2	Определение отношения теплоемкостей воздуха методом Клемана-Дезорма. Теплоемкость. Теплоемкость газов при постоянном давлении и объеме. Формула Майера.	4
23	2	Определение динамической вязкости жидкости по методу Стокса. Вязкость жидкости. Кинематическая и динамическая вязкость. Формула Стокса.	4
24	2	Определение средней длины свободного пробега молекул воздуха. Средняя длина свободного пробега в газах. Эффективный диаметр молекулы. Число столкновений.	4
27	1	Определение момента инерции вращающихся тел. Момент силы. Момент инерции. Угловое ускорение.	4
28	1	Определение скорости «пули» и изучение законов сохранения с помощью баллистического маятника. Импульс. Кинетическая энергия. Законы сохранения. Баллистический маятник.	4
3	4	Определение постоянной термопары. Термоэлектронные явления. Постоянная термопары. ЭДС. Концентрация носителей.	4
31	4	Экспериментальная проверка классической теории электропроводности металлов.	4

		Классическая теория электропроводности металлов. Проводимость. Закон Ома.	
33	4	Определение ЭДС элемента методом компенсации. Мостовая схема. Метод компенсации. Закон Ома.	4
34	3	Определение параметров цепи электрического тока. Электрическая цепь. Закон Ома. Удельная проводимость. Сопротивление цепи.	4
36		Определение удельного заряда электрона с помощью закона Богуславского-Ленгмюра. Удельный заряд электрона. Термоэмиссия. Закон Богуславского-Ленгмюра.	4
38	4	Изучение электронного осциллографа. Устройство осциллографа. Электронный пучок. Изображение на экране. Фигуры Лиссажу.	4
39	4	Снятие характеристик трехэлектродной лампы. Устройство лампы. Анод, катод, сетка. Вольт-амперные анодные и сеточные характеристики.	4
41	5	Определение горизонтальной составляющей магнитного поля земли. Магнитное поле кругового тока и Земли. Составляющие магнитного поля Земли. Магнитная стрелка. Напряженность магнитного поля.	4
43	5	Эффект Холла. Эффект Холла в проводниках и полупроводниках. Постоянная Холла. Величина магнитного поля и концентрация носителей тока. Дырки.	4
44	5	Определение индуктивности катушки. Индуктивность. Силовые линии магнитного поля. Магнитная проницаемость среды.	4
46	6	Измерение длины электромагнитной волны в двухпроводной линии (система Лехера). Электромагнитные волны. Стоячие волны. Пучности и узлы. Система Лехера.	4
47	5	Резонанс напряжений. Индуктивность. Емкость. Колебательный контур. Добротность контура.	4
48	5	Резонанс токов. Индуктивность. Емкость. Колебательный контур. Совпадение частот.	4
51(1)	3	Градуировка конденсатора переменной емкости. Плоский конденсатор. Формула емкости для плоского конденсатора. Градуировка.	4
51(2)	3	Определение емкостей конденсаторов. Емкость. Последовательное и параллельное соединение емкостей.	4
52	3	Определение относительной диэлектрической проницаемости. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. Поле в диэлектрике.	4
55	5	Индуктивность. Магнитное поле в веществе. Диа и парамагнетики.	4
56	5	Изучение работы выпрямителей. Постоянный и переменный ток. Устройство выпрямителей. Фильтр.	4
61	6	Изучение оптических свойств линз. Кривизна линзы. Фокусное расстояние. Формула тонкой линзы.	4
62	6	Изучение микроскопа. Устройство микроскопа. Система линз. Ход лучей в микроскопе. Объектив и окуляр.	4
63	6	Определение силы света лампы накаливания. Свет. Сила света. Измерение силы света. Индикатрисса излучения.	4
65	6	Определение радиуса кривизны линзы и длины волн света из наблюдений интерференционных колец Ньютона. Интерференция света. Кольца Ньютона. Связь диаметра колец и радиуса кривизны линзы.	4
67	6	Определение оптических характеристик дифракционной решетки и световой волны с помощью гониометра. Дифракция. Дифракционная решетка. Гониометр. Спектр. Постоянная решетки. Порядок спектра.	4
68	6	Определение угла полной поляризации. Поляризация электромагнитных волн. Полная поляризация. Закон Брюстера.	
69	6	Проверка закона Малюса. Поляризация электромагнитных волн. Поляризаторы и анализаторы. Поворот плоскости поляризации.	4

70	6	Определение концентрации сахарного раствора при помощи поляриметра. Поляризация. Связь угла поворота плоскости поляризации со свойствами вещества. Сахарный раствор как оптически активная среда.	4
71	6	Исследование вращения плоскости поляризации в продольном магнитном поле (эффект Фарадея). Поляризация. Связь между электрическим и магнитным полем. Эффект Фарадея.	4
72	7	Исследование фотоэлектрического эффекта и определение постоянной Планка. Фотоэлектрический эффект. Работа выхода. Энергия фотона. Красная граница фотоэффекта.	4
73	7	Исследование некоторых закономерностей фотоэффекта. Фотоэффект. Закон Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	4
74	7	Тепловое излучение. Универсальная функция Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и смещения Вина. Черное тело.	4
75	6	Определение показателя преломления при помощи микроскопа. Показатель преломления. Ход лучей через тонкие прозрачные пластинки. Определение показателя преломления.	4
78	7	Изучение некоторых закономерностей внутреннего фотоэффекта в полупроводниках. Внутренний фотоэффект. Проводимость полупроводников. Вентильный эффект.	4
79	8	Изучение спектров. Виды спектров. Спектры излучения и поглощения. Сплошные, полосатые и линейчатые спектры. Дифрактометр.	4
90	8	Изучение нормальной дисперсии. Виды спектров. Спектральные серии. Дисперсия.	4

2) Контрольная работа №1 (пример)

Вариант №0

- Пуля вылетела вертикально вверх со скоростью 60 м/с. Через какое время она упадет на землю?
 - Зависимость угла поворота от времени для точки, лежащей на ободу колеса радиуса R , задается уравнением $\varphi = t^3 + 0,5t^2 + 3t + 5$, где все величины заданы в СИ. К концу второй секунды эта точка получила угловое ускорение, равное ...
 - К концам нити, перекинутой через неподвижный блок, подвешены два груза. Пренебрегая трением, массой блока и нити, найти ускорение первого тела, если $m_1 = 4m_2$.
 - Какую скорость получит неподвижная лодка, имеющая вместе с грузом массу 200 кг, если находящийся в ней пассажир выстрелит под углом 60° к горизонту? Масса пули 0,01 кг, ее скорость 800 м/с.
 - Шар радиуса 6 см закреплен на одном из концов невесомого стержня длиной 0,6 м. Масса шара 1 кг. Найти момент инерции системы относительно оси, проходящей через середину стержня перпендикулярно к нему.
 - Шар и полый цилиндр одинаковой массы катятся равномерно без скольжения по горизонтальной поверхности и обладают одинаковой кинетической энергией. Чему равно отношение линейных скоростей шара и цилиндра?
 - Амплитуда колебаний пружинного маятника равна 10 см. Коэффициент упругости пружины 80 Н/м, масса 200 г. С какой скоростью груз проходит положение равновесия?
 - Полная энергия тела, совершающего гармонические колебания, равна $4,5 \cdot 10^{-5}$ Дж, максимальная сила, действующая на тело равна $1,5 \cdot 10^{-3}$ Н. Написать уравнение движения этого тела, если период его равен 2 с, а начальная фаза $\pi/3$.
- Контрольных работ выполняется студентами в количестве четырех в 1 и 2 семестр.

3) Задачи практических занятий

Задачи практических занятий решаются из Сборник задач по курсу физики: Учеб. пособие / Т. И. Трофимова. - М.: 2013.- 404 с

На каждом практическом занятии решается от 5 до 8 задач, студенты получают домашнее задание из 4-6 задач по соответствующей теме занятия.

Формы промежуточной аттестации

Пример экзаменационного билета

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

Тестовые задания

Раздел дисциплины: Электрические колебания и волны. Резонанс токов и напряжений. Магнетизм

1. Укажите в каком соотношении находятся фазы колебаний переменного напряжения и переменного тока, текущего через конденсатор:

А) отстает на π ; **Б) отстает на $\frac{\pi}{2}$** ; В) опережает на π ; Г) опережает на $\frac{\pi}{2}$

2. Укажите в каком соотношении находятся фазы колебаний переменного напряжения и переменного тока, текущего через катушку индуктивности:

А) отстает на π ; Б) отстает на $\frac{\pi}{2}$; В) опережает на π ; **Г) опережает на $\frac{\pi}{2}$**

3. Укажите в каком соотношении находятся фазы колебаний переменного напряжения и переменного тока, текущего через резистор:

А) совпадает по фазе; Б) отстает на π ; В) опережает на π ; Г) опережает на $\frac{\pi}{2}$

4. Укажите чему равен угол сдвига фаз между переменным током и переменным напряжением в момент резонанса напряжений:

А) 0; Б) π ; В) 2π ; Г) $\frac{\pi}{2}$.

5. Для наблюдения в цепи переменного тока резонанса напряжений нужно:

А) соединить катушку индуктивности, резистор и конденсатор последовательно;

Б) конденсатор и катушку индуктивности соединить параллельно;

В) резистор и катушку индуктивности соединить параллельно;

Г) резистор и катушку индуктивности соединить параллельно.

6. Сдвиг по фазе между током и внешней ЭДС в колебательном контуре (RLC-контур) определяется по формуле:

А) $\varphi = \arctg \frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}$;

Б) $\varphi = \arctg \frac{\frac{1}{\omega C} - \omega L}{R}$;

В) $\varphi = \arctg \frac{\frac{1}{\omega C} - \omega L}{R}$;

Г) $\varphi = \arctg \frac{R}{\omega L - \frac{1}{\omega C}}$

7. Собственная частота RLC - колебательного контура ω_0 определяется по формуле:

А) $\frac{Q^2}{2C}$; Б) $\sqrt{\frac{C}{L}} U_m$; **В) $\frac{1}{\sqrt{LC}}$** ; Г) \sqrt{LC}

8. Полное сопротивление цепи переменного тока Z колебательного RLC- контура определяется по формуле:

А) $\sqrt{R^2 + (R_L - R_C)^2}$; Б) $R^2 + (R_L - R_C)^2$; В) $R_L + R_C + R$; Г) $\frac{1}{R} + \frac{1}{R_L} + \frac{1}{R_C}$

9. Дифференциальное уравнение свободных незатухающих колебаний заряда в контуре ($R=0$) имеет вид:

А) $\ddot{Q} + \omega_0^2 Q = 0$; Б) $Q = Q_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$; В) $\ddot{Q} + 2\delta\dot{Q} + \omega_0^2 Q = 0$; Г) $Q_m = U_m C$

10. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний заряда в колебательном контуре ($R \neq 0$) вид:

А) $\ddot{Q} + \omega_0^2 Q = 0$; **Б) $\ddot{Q} + 2\delta\dot{Q} + \omega_0^2 Q = 0$** ; В) $Q = Q_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$; Г) $\ddot{Q} + \frac{1}{LC} Q = 0$

11. Что представляет собой электромагнитная волна?

А) Распространение в пространстве с течением времени колебаний векторов индукции магнитного поля \vec{B} и напряженности электрического поля \vec{E} в одинаковой фазе

Б) Распространение в пространстве с течением времени колебаний вектора напряженности электрического поля \vec{E}

В) Распространение в пространстве с течением времени колебаний векторов индукции магнитного поля \vec{B} и напряженности электрического поля \vec{E} в противофазе

Г) Распространение в пространстве с течением времени колебаний вектора индукции магнитного поля \vec{B}

12. От чего зависит резонансная частота колебательного контура?

1) от емкости конденсатора; 2) от индуктивности катушки; 3) от омического сопротивления; 4) от частоты вынуждающей ЭДС.

А) 1,3; **Б) 1,2**; В) 3,4; Г) 2,3

13. Электромагнитная волна является

А) продольной; **Б) поперечной**; В) в воздухе продольной, а в твердых телах поперечной; Г) в воздухе поперечной, а в твердых телах продольной

14. Монохроматическая электромагнитная волна распространяется в вакууме. Выберите правильное утверждение.

А) скорость волны периодически изменяется;

Б) электрическое поле такой волны остается постоянным;

В) магнитное поле такой волны периодически меняется;

Г) длина такой волны меняется

15. Укажите, какие из утверждений касаются свойств электромагнитной волны правильные.

1) электромагнитная волна поперечная; 2) скорость электромагнитной волны в веществе меньше скорости света в вакууме; 3) заряд, движущийся прямолинейно равномерно, излучает электромагнитную волну; 4) электрическое и магнитное поля в электромагнитной волне колеблются в противофазе.

А) 1,2; Б) 1,3; В) 2,3; Г) 1,4

16. Колебательный контур радиоприемника содержит конденсатор емкостью C и катушку индуктивности L . Как изменится период электромагнитных колебаний, если индуктивность уменьшить в 3 раза, а емкость конденсатора увеличить в 3 раза.

А) не изменится; Б) увеличится в 2 раза; В) уменьшится в 2 раза;

Г) увеличится в 4 раза

17. В электрическом колебательном контуре емкость конденсатора 1 мкФ , а индуктивность катушки 1 Гн . Если для свободных незатухающих колебаний в контуре амплитуда силы тока составляет 100 мА , то амплитуда на конденсаторе при этом равна:

А) 100 А ; Б) 10 А ; В) 30 А ; Г) 80 А

18. В колебательном контуре зависимость напряжения от времени имеет вид $U = 10 \cos(2 \cdot 10^3 \pi t)$. Емкость конденсатора $C = 2,6 \cdot 10^{-8} \text{ Ф}$. Определите индуктивность катушки.

А) $6,1 \text{ Гн}$; **Б) 1 Гн** ; В) 7 Гн ; Г) 77 Гн

19. Колебательный контур имеет собственную частоту $\nu_0 = 30\text{кГц}$. Какой будет частота контура, если расстояние между пластинами увеличить в 1,44раза?

А) 36Гц; Б) 3,6Гц; **В) 36кГц**; Г) 43кГц

20. Как изменится амплитуда тока, протекающего через конденсатор, если индуктивность катушки увеличить в 2 раза. Катушка индуктивности и конденсатор соединены параллельно.

А) не изменится; Б) увеличится в 2 раза; В) уменьшится в 2 раза; Г) уменьшится в $\sqrt{2}$

21. Колебательный контур содержит последовательно соединенные соленоид (длина 5см, площадь поперечного сечения $1,5\text{см}^2$ и число витков 500) и плоский конденсатор (расстояние между пластинами 1,5мм, площадь пластин 100см^2). Определите собственную частоту контура.

Ответ _____

Правильный ответ $4,24 \cdot 10^6$ рад/с

22. Колебательный контур содержит последовательно соединенные катушку индуктивности $L = 0,2\text{мГн}$ и конденсатор с площадью пластин $S = 155\text{см}^2$, расстояние между которыми $d = 1,5\text{мм}$. Зная, что контур резонирует на длину волны $\lambda = 630\text{м}$, определите диэлектрическую проницаемость среды, заполняющей пространство между пластинами конденсатора.

Ответ _____

Правильный ответ 6,11

23. Колебательный контур состоит из последовательно соединенных конденсатора емкостью $C = 2\text{мкФ}$ и катушки индуктивности. Когда параллельно к конденсатору присоединили конденсатор емкостью C_x , период колебаний увеличился в 2раза. Определите емкость конденсатора C_x .

Ответ _____

Правильный ответ 6мкФ

24. В цепь переменного тока с частотой $\nu = 50\text{Гц}$ параллельно включены резистор и катушка индуктивностью $L = 0,1\text{мГн}$. Определите сопротивление резистора, если сдвиг фаз между током и внешним напряжением равен 60° .

Ответ _____

Правильный ответ 5,44Ом

25. В цепи переменного тока (катушка и конденсатор соединены параллельно) с частотой $\nu = 50\text{Гц}$ амплитуда силы тока внешней (неразветвленной) цепи равна нулю. Определите индуктивность катушки, если емкость конденсатора равна 10мкФ .

Ответ _____

Правильный ответ 1,05Гн

26. Сила тока в колебательном контуре, содержащем катушку индуктивностью $0,2\text{Гн}$ и конденсатор, со временем изменяется согласно уравнению

$I = -0,2 \sin 250\pi t$, А. Пренебрегая сопротивлением контура, определите

емкость конденсатора.

Ответ _____

Правильный ответ 8,11мкФ

27. Добротность колебательного контура $Q=2$. Определите, во сколько раз отличается частота свободных затухающих колебаний от собственной частоты колебательного контура.

Ответ _____

Правильный ответ 1,03

28. В колебательном контуре совершаются незатухающие электромагнитные колебания. Определите период колебаний, если заряд конденсатора колебательного контура изменяется по гармоническому закону $q = 0,08\sin 50\pi t$.

А) **0,04с**; Б) 0,16с ; В) 1,33с; Г) 0,08с

29. Колебательный контур состоит из катушки индуктивности 0,25Гн и конденсатора емкости $2 \cdot 10^{-5}\Phi$. В начальный момент времени напряжение на конденсаторе 4В. Каким будет ток в момент времени, когда отношение электрического и магнитного полей равно 0.

А) 0,2А; Б) 0,01А; В) 0,8А; Г) **0,04А**

30. Активное сопротивление колебательного контура $R = 0,4\text{Ом}$. Определить среднюю мощность, потребляемую колебательным контуром, при поддержании в нем незатухающих гармонических колебаний с амплитудным значением силы тока $I_m = 30\text{мА}$.

Ответ _____

Правильный ответ 18мВт

31. В колебательном RLC контуре переменный ток отстает по фазе от напряжения при протекании через

Ответ _____

Правильный ответ катушку индуктивности

32. В колебательном RLC контуре переменный ток опережает по фазе напряжение при протекании через

Ответ _____

Правильный ответ конденсатор

33. В колебательном RLC контуре переменный ток совпадает по фазе с напряжением при протекании через

Ответ _____

Правильный ответ резистор

34. Сдвиг по фазе между током и напряжением в момент резонанса в последовательном колебательном контуре равен

Ответ _____

Правильный ответ 0

35. Резкое уменьшение амплитуды силы тока во внешней цепи, питающей параллельно включенные конденсатор и катушку индуктивности, при приближении частоты приложенного напряжения к резонансной частоте называют

Ответ _____

Правильный ответ резонансом токов

36. Плоская электромагнитная волна распространяется в однородной изотропной среде с $\epsilon = 2$ и $\mu = 1$. Амплитуда напряженности электрического поля волны $E = 12\text{В/м}$. Определите: фазовую скорость волны и амплитуду напряженности магнитного поля волны.

А) **$v = 2,12 \cdot 10^8 \text{м/с}$; $H_0 = 45 \text{мА/м}$** ; Б) $v = 21,2 \cdot 10^8 \text{м/с}$; $H_0 = 45 \text{мА/м}$;

В) $v = 2,12 \cdot 10^8 \text{м/с}$; $H_0 = 16,9 \text{мА/м}$; Г) $v = 1,5 \cdot 10^8 \text{м/с}$; $H_0 = 45 \text{мА/м}$

37. Колебательный контур радиоприемника содержит конденсатор емкостью C и катушку индуктивности L . Как изменится период электромагнитных колебаний, если емкость конденсатора уменьшит в 2 раза, а индуктивность увеличить в 2 раза.

А) **не изменится**; Б) увеличится в 2 раза; В) уменьшится в 2 раза;

Г) увеличится в 4 раза

38. Колебательный контур радиоприемника содержит конденсатор емкостью $10^{-9}\Phi$. Определите, какой должна быть индуктивность катушки, чтобы обеспечить прием радиоволны длиной 300 м.

А) **25,4 мкГн**; Б) 25,4 мГн; В) 25,4 Гн; Г) 25,4 кГн

39. В электрическом колебательном контуре емкость конденсатора 2 мкФ, а максимальное напряжение на нем 5 В. В момент времени, когда напряжение на конденсаторе равно 3 В, энергия магнитного поля катушки равна:

А) $1,6 \cdot 10^{-5}$ Дж; Б) $2,2 \cdot 10^{-5}$ Дж; В) $4,6 \cdot 10^{-5}$; Г) $6,5 \cdot 10^{-5}$ Дж

40. При увеличении в 2 раза амплитуды колебаний векторов напряженности электрического и магнитного полей плотность потока энергии...

А) не изменится; Б) увеличится в 2 раза; В) уменьшится в 4 раза; Г) **увеличится в 4 раза**

41. В электромагнитных волнах совершают колебания

А) любые частицы среды

Б) заряженные частицы

В) электрические токи

Г) **напряженность электрического поля и индукция магнитного поля**

42. Электромагнитные волны могут распространяться

А) только в вакууме со скоростью света

Б) только в веществе с любыми скоростями

В) **в вакууме и в веществе со скоростью света**

Г) в вакууме и в веществе со скоростями, большими скорости света

43. По формуле $\frac{1}{\omega C}$ можно определить

Ответ _____

Правильный ответ емкостное сопротивление

44. По формуле ωL можно определить

Ответ _____

Правильный ответ индуктивное сопротивление

45. По формуле $\frac{\mu \mu_0 N^2 S}{l}$ можно определить

Ответ _____

Правильный ответ индуктивность катушки

46. По формуле $\frac{\mu \mu_0 H^2}{2}$ можно определить

Ответ _____

Правильный ответ объемную плотность энергии магнитного поля

47. Полное сопротивление цепи переменного тока зависит от

1. омического сопротивления, индуктивности катушки, емкости конденсатора

2. частоты вынуждающей ЭДС

3. силы тока

4. амплитуды вынуждающей ЭДС

А) 1,3; Б) **1,2**; В) 1,4; Г) 3,4

48. Чему равна сумма падений напряжений на катушке индуктивности U_L и на конденсаторе U_C в момент резонанса?

А) $U_L + U_C = 0$; Б) $U_L + U_C < 0$; В) **$U_L + U_C > 0$** ; Г) $U_L + U_C = U_R$

49. Как изменится частота колебаний в контуре, если последовательно к конденсатору подключить такой же конденсатор

Ответ _____

Правильный ответ увеличится в $\sqrt{2}$

50. Катушка с индуктивностью $L=0,5\text{Гн}$, резистор с сопротивлением $R=0,1\text{кОм}$ и конденсатор емкостью $C = 10 \cdot 10^{-6}\text{Ф}$ подключены к источнику тока с ЭДС изменяющейся по закону $\varepsilon = 300 \sin 200\pi t, \text{В}$. Определите максимальную силу тока в цепи.

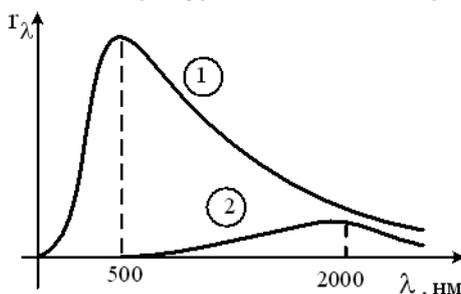
Ответ _____

Правильный ответ 1,6А

Тестовые задания

Раздел дисциплины: Элементы квантовой статистики и физики твердого тела

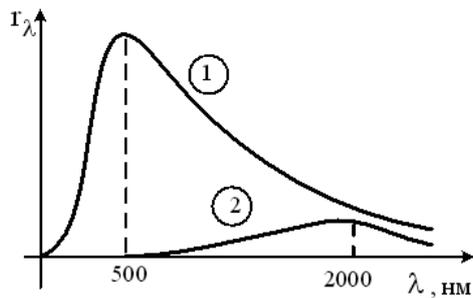
- Что такое свет с корпускулярной точки зрения?
 А) поток электронов
 Б) электромагнитная волна
В) поток фотонов
 Г) электрическая волна
- Два источника излучают свет с длиной волны 375 нм и 750 нм. Отношение импульсов фотонов, излучаемых первым и вторым источником равно:
 А) 4; Б) $\frac{1}{4}$; В) $\frac{1}{2}$; Г) 2
- У какого из тел отражательная способность равна нулю?
А) Черного; Б) матового; В) серого; Г) прозрачного
- Какими единицами в системе СИ измеряется энергетическая светимость тел?
А) Вт/м²; Б) Дж; В) Вт/(м²К⁴); Г) Безразмерная величина
- Длина волны, соответствующая максимуму энергии в спектре излучения абсолютно черного тела, равна 0,29 мкм. Определить энергетическую светимость абсолютно черного тела.
 А) $3,78 \cdot 10^{16} \text{Вт/м}^2$; **Б) $5,67 \cdot 10^8 \text{Вт/м}^2$;** В) $6,42 \cdot 10^{10} \text{Вт/м}^2$; Г) $5,67 \cdot 10^{10} \text{Вт/м}^2$
- Максимум энергии излучения абсолютно черного тела приходится на длину волны $4,5 \cdot 10^{-7} \text{ м}$. Определите температуру тела. Постоянная Вина равна $2,9 \cdot 10^{-3} \text{ м/К}$, постоянная Стефана-Больцмана равна $5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К}^4)$.
 А) $1,9 \cdot 10^3 \text{ К}$; Б) $3,5 \cdot 10^3 \text{ К}$; **В) $6,4 \cdot 10^3 \text{ К}$;** Г) $5,2 \cdot 10^3 \text{ К}$
- Лазер излучает свет на частоте $5 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$. Луч этого лазера можно представить, как поток фотонов, энергия каждого из которых равна ... (постоянную Планка принять равной $6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$)
А) $3,3 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$; Б) $9,9 \cdot 10^{-12} \text{ Дж}$; В) $2 \cdot 10^{-15} \text{ Дж}$; Г) $1,32 \cdot 10^{-48} \text{ Дж}$.
- Если зеркальную пластинку, на которую падает свет, заменить на зачерненную пластинку той же площади, то световое давление
 А) увеличится в 2 раза Б) останется неизменным **В) уменьшится в 2 раза**
- На рисунке показаны кривые зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при разных температурах. Если длина волны, соответствующая максимуму излучения, уменьшилась в 4 раза, то температура абсолютно черного тела



А) увеличилась в 2 раза Б) уменьшилась в 4 раза

В) увеличилась в 4 раза Г) уменьшилась в 2 раза

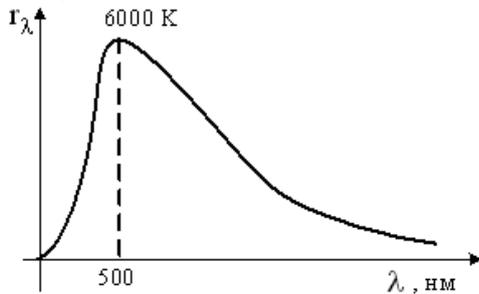
10. На рисунке показаны кривые зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при разных температурах.



Если кривая 1 соответствует спектру излучения абсолютно черного тела при температуре 5800 К, то кривая 2 соответствует температуре (в К)

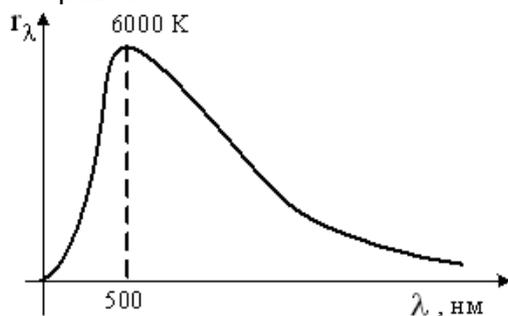
А) 2900 **Б) 1450** В) 750 Г) 1000

11. На рисунке показана кривая зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при $T=6000$ К. Если температура тела уменьшилась в 2 раза, то энергетическая светимость абсолютно черного тела уменьшится



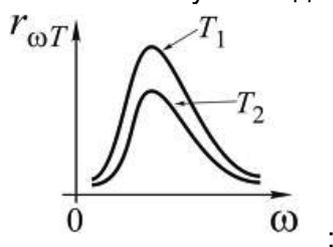
А) в 16 раз Б) в 8 раз В) в 4 раза Г) в 2 раза

12. На рисунке показана кривая зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при $T=6000$ К. Если увеличении температуры тела в 2 раза длина волны (в nm), соответствующая максимуму энергии равна

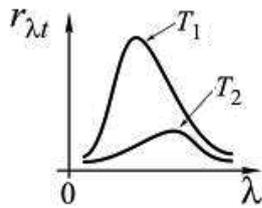


А) 750; Б) 125; В) 1000; **Г) 250.**

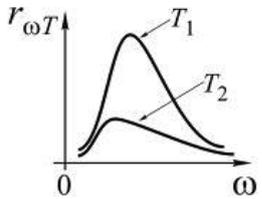
13. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела в зависимости от частоты излучения для температур T_1 и T_2 ($T_1 > T_2$) верно представлено на рисунке:



А) ;



Б) ;



В) ;

14. По каким из нижеприведенных формул нельзя рассчитать энергию фотона?

А) $= h\nu$; Б) $= h/\lambda$; В) $= pc$; Г) $= mc^2$.

15. Лазер излучает свет на частоте $5 \cdot 10^{14}$ Гц. Луч этого лазера можно представить, как поток фотонов, энергия каждого из которых равна ... (постоянную Планка принять равной $6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж*с)

А) $3,3 \cdot 10^{-19}$ Дж; Б) $9,9 \cdot 10^{-12}$ Дж; В) $2 \cdot 10^{-15}$ Дж; Г) $1,32 \cdot 10^{-48}$ Дж.

16. Как изменится количество фотоэлектронов, вылетающих из металла за секунду, при увеличении частоты излучения, вызывающего фотоэффект?

А) сначала уменьшится, затем увеличится; Б) уменьшится;

В) не изменится; Г) увеличится.

17. Энергия фотона при внешнем фотоэффекте идет на

А) Плавление вещества;

Б) Изменение потенциальной энергии электрона в атоме;

В) Деформацию тела;

Г) Совершение работы выхода и сообщение выбитому атому кинетической энергии.

18. Катод вакуумного фотоэлемента освещается светом с энергией 10 эВ. Если фототок прекращается при подаче на фотоэлемент задерживающего напряжения 4 В, то работа выхода из катода равна...

А) 6 Б) 14; В) 7; Г) 3.

19. Свет, падающий на металл, вызывает эмиссию электронов из металла. Если интенсивность света уменьшилась, а его частота при этом остается неизменной, то...

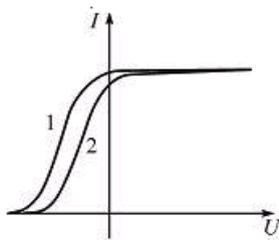
А) количество выбитых электронов уменьшится, а их кинетическая энергия остается неизменной;

Б) количество выбитых электронов увеличивается, а их кинетическая энергия уменьшится;

В) количество выбитых электронов и их кинетическая энергия увеличивается;

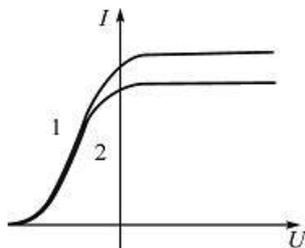
Г) количество выбитых электронов и их кинетическая энергия увеличивается.

20. На рисунке приведены две вольтамперные характеристики вакуумного фотоэлемента. Если E – освещенность фотоэлемента, а ν – частота падающего на него света, то для данного случая справедливы соотношения...



- А) $\nu_1 < \nu_2, E_1 < E_2$; Б) $\nu_1 = \nu_2, E_1 > E_2$; **В) $\nu_1 > \nu_2, E_1 > E_2$** ; Г) $\nu_1 = \nu_2, E_1 < E_2$

21. На рисунке приведены две вольтамперные характеристики вакуумного фотоэлемента. Если E – освещенность фотоэлемента, а ν – частота падающего на него света, то для данного случая справедливы соотношения...



- А) $\nu_1 = \nu_2, E_1 > E_2$; Б) $\nu_1 = \nu_2, E_1 > E_2$; В) $\nu_1 < \nu_2, E_1 = E_2$; Г) $\nu_1 = \nu_2, E_1 < E_2$

22. Какие пары величин не могут быть определены одновременно с любой точностью?
А) Энергия и время; Б) Координата и время; В) Энергия и фаза; Г) Энергия и импульс.

23. Отношение неопределенностей проекций импульса нейтрона и альфа-частицы на некоторое направление при условии, что соответствующие координаты частиц определены с одинаковой точностью, равно:
 А) $\frac{1}{2}$; **Б) $\frac{1}{4}$** ; В) 2; Г) 4.

24. Время жизни атома в возбужденном состоянии 10 нс. Учитывая, что постоянная Планка $6,6 \cdot 10^{-16}$ эВ·с, ширина энергетического уровня (в эВ) составит не менее:
 А) $1,5 \cdot 10^{-8}$; **Б) $6,6 \cdot 10^{-8}$** ; В) $6,6 \cdot 10^{-10}$; Г) $1,5 \cdot 10^{-10}$.

25. Положение атома углерода в кристаллической решетке алмаза определено с погрешностью $\Delta x = 5 \cdot 10^{-11}$ м. Учитывая, что постоянная Планка равна $1,05 \cdot 10^{-34}$ Дж·с, а масса атома углерода $1,99 \cdot 10^{-26}$ кг, неопределенность скорости его теплового движения (в м/с) составит не менее:
А) 106; Б) 0,943; В) 1,06; Г) $9,43 \cdot 10^{-3}$

26. Высокая монохроматичность лазерного излучения обусловлена относительно большим временем жизни электрона в метастабильном состоянии, равным 10^{-3} с. Учитывая, что постоянная Планка $1,05 \cdot 10^{-34}$ Дж·с, ширина метастабильного уровня будет не менее
 А) 1,52 ТэВ; Б) 66 пэВ; **В) 0,66 пэВ;** Г) 0,66 нэВ.

27. Формула $\lambda = h/p$, где λ – длина волны, h – постоянная Планка, p – импульс, определяет:
А) Длину волны де Бройля;
 Б) Ширину спектральной линии;
 В) Длину волны падающего на металл света;
 Г) Длину волны излучения атома.

28. Если протон и дейтрон прошли одинаковую разность потенциалов, то отношение их длин де Бройля равно...:

- А) 2;
Б) $\sqrt{2}$;
В) 1;
Г) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

$$\frac{U_1}{U_2} = 4$$

29. Отношение скоростей двух микрочастиц U_2 . Если их длины волн де Бройля

удовлетворяют соотношению $\lambda_2 = 2\lambda_1$, то отношение масс этих частиц $\frac{m_1}{m_2}$ равно...
А) 4; Б) $\frac{1}{4}$; В) 2; Г) $\frac{1}{2}$

30. Отношение скоростей протона и альфа-частицы, длины волн де Бройля которых одинаковы, равно...

- А) 2 Б) $\frac{1}{4}$ **В) 4** Г) $\frac{1}{2}$

31. Если частица имеют одинаковую длину волны де Бройля, то наибольшей скоростью обладает:

- А) нейтрон; Б) протон; **В) электрон;** Г) альфа-частица.

32. Кинетическая энергия классической частицы увеличилась в 2 раза. Длина волны де Бройля этой частицы:

- А) не изменилась; **Б) уменьшилась в $\sqrt{2}$ раз;**
В) увеличилась в 2 раза; Г) увеличилась в $\sqrt{2}$ раз.

33) Смесь атомов гелия He_4 и кислорода O_{16} находится в равновесии при нормальных условиях. Отношение длины волны де Бройля гелия к длине волны кислорода равно:

- А) 4 **Б) 2** В) 0,5 Г) 0,25

34. В газовой смеси молекул H_2 и паров H_2O , находящейся в равновесии, отношение их длин волн де Бройля равно 3. Рассчитайте, чему равно отношение их средних тепловых скоростей.

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

35. Определите при каком значении отношения $(c/u)^2$ (u -скорость электрона, c - скорость света) дебройлевская длина волны электрона $\lambda_B = \frac{h}{mv}$ равна его комптоновской длине волны

$$\lambda_k = \frac{h}{m_0c}.$$

- А) 4 **Б) 2** В) 0,5 Г) 0,25

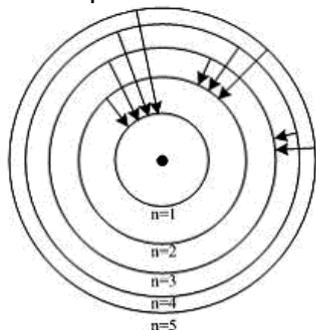
36. Определить давление солнечных лучей, нормально падающих на зеркальную поверхность, если интенсивность солнечного излучения равна $1,37 \text{ кВт/м}^2$. Скорость света в вакууме равна $3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$, постоянная Планка $6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$.

Правильный ответ: 9 мкПа.

37. При переходе на какую орбиту возникают линии серии Бальмера спектра атома водорода?

Правильный ответ: на вторую .

38. На рисунке изображены стационарные орбиты атома водорода согласно модели Бора, а также условно изображены переходы электрона с одной стационарной орбиты на другую, сопровождающиеся излучением кванта энергии. В ультрафиолетовой области спектра эти переходы дают серию Лаймана, в видимой – серию Бальмера, в инфракрасной – серию Пашена.



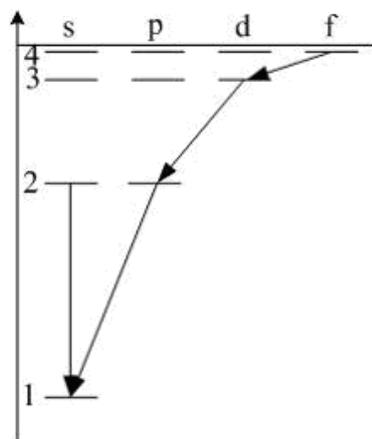
Какой переход соответствует наименьшей частоте кванта в серии Пашена?

Правильный ответ: $n = 4 \rightarrow n = 3$.

39. Что представляет собой волновая функция в периодическом поле кристаллической решетки?

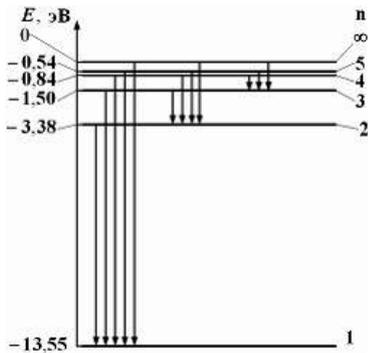
Правильный ответ: плоскую волну, бегущую в направлении волнового вектора.

40. При переходах электрона в атоме с одного уровня на другой закон сохранения момента импульса накладывает определенные ограничения (правило отбора). Какой переход является запрещенным в энергетическом спектре атома водорода (рис.)?



Правильный ответ: 2s-1s

41. На рисунке дана схема энергетических уровней атома водорода, а также условно изображены переходы электрона с одного уровня на другой, сопровождающиеся излучением кванта энергии. В ультрафиолетовой области спектра эти переходы дают серию Лаймана, в видимой области – серия Бальмера, в инфракрасной области – серию Пашена и т.д.

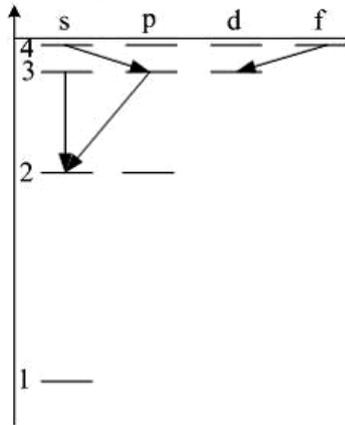


Чему равно отношение максимальной частоты линии в серии Пашена к минимальной частоте линии в серии Бальмера?

$\frac{4}{5}$

Правильный ответ: 5

42. При переходах электрона в атоме с одного уровня на другой закон сохранения момента импульса накладывает определенные ограничения (правило отбора). Какой переход в энергетическом спектре атома водорода (рис.) является запрещённым?



Правильный ответ: 3s-2s

43. Что такое энергия ионизации атома водорода?

Правильный ответ: Энергия, которую надо сообщить электрону, чтобы оторвать его от атома

44. Фотон какой частоты испускается при переходе атома из стационарного состояния с энергией E_m в другое стационарное состояние с энергией E_n ?

Правильный ответ: $(E_m - E_n)/h$

45. Напишите стационарное уравнение Шредингера для частицы в трехмерном ящике с бесконечно высокими стенками.

$$\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2} E\psi = 0$$

Правильный ответ:

46. Напишите стационарное уравнение Шредингера для гармонического осциллятора

$$\frac{d^2\psi}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2} \left(E - \frac{m\omega_0^2 x^2}{2} \right) \psi = 0$$

Правильный ответ:

47. Напишите стационарное уравнение Шредингера для частицы в одномерном потенциальном ящике

$$\frac{d^2\psi}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E\psi = 0$$

Правильный ответ:

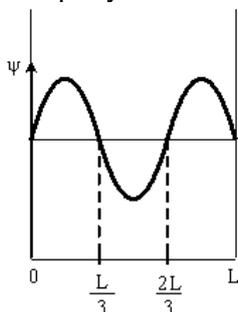
48. Вероятность обнаружить электрон на участке (a,b) одномерного потенциального ящика с

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

бесконечно высокими стенками вычисляется по формуле $\int_a^b \omega dx$, где ω – плотность вероятности, определяемая ψ – функцией. Если ψ – функция имеет вид, указанный на

$$\frac{L}{3} \langle x \rangle \frac{5L}{6}$$

рисунке. Найти вероятность обнаружить электрона на участке



Правильный ответ: 1/2

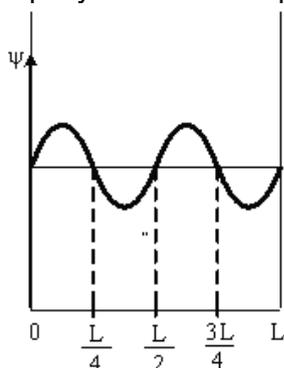
49. Вероятность обнаружить электрон на участке (a,b) одномерного потенциального ящика с

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

бесконечно высокими стенками вычисляется по формуле $\int_a^b \omega dx$, где ω – плотность вероятности, определяемая ψ – функцией. Если ψ – функция имеет вид, указанный на

$$\frac{L}{8} \langle x \rangle \frac{3L}{8}$$

рисунке. Найти вероятность обнаружить электрона на участке



Правильный ответ: 1/4.

50. Какова минимальная энергия квантового осциллятора?

Правильный ответ: $\hbar\omega/2$.



Кафедра «Физики»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1
по дисциплине «Физика»

1. Уравнения динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Кинетическая энергия твердого тела. Работа внешних сил при вращении твердого тела. Закон сохранения момента импульса.
2. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса для расчета полей бесконечной однородно заряженной плоскости и равномерно заряженного бесконечного цилиндра.
3. По проводу течет ток силой $I = 1$ А. Какова плотность j тока, если площадь поперечного сечения провода равна $S = 6$ мм²? Какой заряд q прошел по проводнику за 0,5 часа?

Для направления

Семестр 1

Составитель:

_____ ФИО

« ___ » _____ 20__ года

Заведующий кафедрой

_____ ФИО

« ___ » _____ 20__ года



Кафедра «Физики»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1
по дисциплине «Физика»

1. Закон Стефана-Больцмана. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.
2. Закон радиоактивного распада. Виды радиоактивного излучения. Правила смещения.
3. Определить длину волны фотона, энергия которого равна энергии покоя электрона.

Для направления

Семестр 2

Составитель:

_____ ФИО

« ___ » _____ 20__ года

Заведующий кафедрой

_____ ФИО

« ___ » _____ 20__ года

Вопросы к экзамену

Семестр 1

1. Кинематика. Системы отсчета. Пройденный путь, скорость, ускорение при криволинейном движении. Нормальное и касательное ускорение.
2. Движение точки по окружности. Угловая скорость. Угловое ускорение.
3. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Внешние и внутренние силы. Центр масс механической системы и закон его движения.
4. Закон сохранения импульса. Работа силы и ее выражение через криволинейный интеграл. Кинетические энергии механической системы и ее связь с работой. Потенциальная энергия материальной точки и ее связь с силой, действующей на материальную точку.
5. Потенциальная энергия взаимодействующих частиц. Закон сохранения механической энергии.
6. Динамика вращательного движения. Момент силы. Момент импульса. Момент инерции тела относительно оси. Теорема Штейнера.
7. Уравнения динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Кинетическая энергия твердого тела. Работа внешних сил при вращении твердого тела. Закон сохранения момента импульса.
8. Элементы теории относительности. Преобразования Галилея. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца.
9. Одновременность событий в разных системах отсчета. Длина тел в разных системах отсчета. Длительность событий в разных системах отсчета. Сложение скоростей в релятивистской механике.
10. Основное уравнение релятивистской механики. Кинетическая энергия в релятивистской механике. Взаимосвязь массы и энергии. Энергия и импульс в релятивистской механике.
11. Общие свойства газов и жидкостей. Понятие о сплошной среде и абсолютно несжимаемой жидкости. Давление. Гидростатическое давление. Закон Архимеда. Барометрическая формула.
12. Элементы гидродинамики. Уравнение Бернулли и формула Торричелли.
13. Физика колебаний и волн. Понятие о колебательных процессах. Амплитуда, круговая частота. Фаза гармонических колебаний. Свободные колебания. Скорость и ускорение точки, колеблющейся по гармоническому закону. Энергия гармонических колебаний.
14. Математический, пружинный, физический маятники.
15. Сложение гармонических колебаний одного направления и частоты. Сложение двух гармонических колебаний одного направления, но разных частот. Биения. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний.
16. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Логарифмический декремент затухания. Вынужденные колебания. Резонанс.
17. Волновые процессы. Плоская синусоидальная волна. Фазовая скорость. Длина волны. Групповая скорость и ее связь с фазовой скоростью. Дисперсия волн. Скорость распространения волны в упругой среде.
18. Интерференция волн. Стоячие волны.
19. Идеальный газ. Уравнение Менделеева – Клапейрона и его применение к изопроцессам.
20. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Скорости молекул. Распределение молекул по скоростям. Закон Максвелла.
21. Средняя длина свободного пробега и эффективный диаметр молекул.
22. Барометрическая формула. Больцмановское распределение частиц в потенциальном поле. Закон Максвелла-Больцмана.
23. Явление переноса в газах. Вязкость газов. Теплопроводность газов. Диффузия газов.
24. Число степеней свободы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекулярно-кинетической теории.
25. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс.
26. Классическая молекулярно-кинетическая теория теплоемкости идеального газа и ее ограниченность.
27. Обратимые и необратимые процессы. Циклы. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Первая и вторая теоремы Карно.
28. Неравенство Клаузиуса. Энтропия. Свойства энтропии. Второе начало термодинамики. Связь энтропии с термодинамической вероятностью.
29. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса.
30. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона.
31. Напряженность электрического поля. Изображение электрического поля при помощи линий напряженности. Принцип суперпозиции и его применение для расчета поля диполя.
32. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса для расчета полей бесконечной однородно заряженной плоскости и равномерно заряженного бесконечного цилиндра.

33. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса для расчета полей заряженной сферической поверхности и объемно заряженного шара.
34. Работа электростатического поля Потенциал. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и потенциалом. Вычисление разности потенциалов по напряженности электростатического поля.
35. Емкость. Конденсаторы. Соединения конденсаторов.
36. Энергия системы неподвижных точечных зарядов. Энергия заряженного уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.
37. Типы диэлектриков. Виды поляризации. Диэлектрическая восприимчивость.
38. Связанные и сторонние электрические заряды в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость среды и ее физический смысл. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для электрического поля в диэлектрике.
39. Условия на границе раздела двух диэлектриков.
40. Проводники в электрическом поле. Условия равновесия зарядов на проводнике.
41. Постоянный электрический ток; сила и плотность тока. Электродвижущая сила. Напряжение.
42. Закон Ома для однородного участка цепи в дифференциальной и интегральной формах. Сопротивление проводника и его зависимость от температуры среды и размеров проводника.
43. Закон Ома для неоднородного участка цепи в дифференциальной и интегральной формах. Правила Кирхгофа и их применение для расчета электрических цепей.
44. Закон Джоуля - Ленца в дифференциальной и интегральной формах.
45. Классическая теория электропроводности металлов. Вывод основных законов электрического тока с точки зрения данной теории.

Семестр 2

46. Магнитное поле и его характеристики. Принцип суперпозиции. Линии магнитной индукции. Правило правого винта.
47. Закон Био – Савара - Лапласа в общем виде и его применение к расчету магнитных полей (поле прямого тока; поле в центре кругового витка с током; поле на оси кругового тока).
48. Циркуляция вектора магнитной индукции в вакууме (закон полного тока для магнитного поля в вакууме). Магнитное поле соленоида и тороида.
49. Контур с током в магнитном поле. Вращающий момент.
50. Закон Ампера. Правило левой руки. Взаимодействие параллельных токов.
51. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Правило левой руки. Траектория движения частицы в магнитном поле. Эффект Холла
52. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле.
53. Намагничивание магнетиков. Магнитные моменты электронов и атомов (орбитальный, магнитный момент, собственные магнитный момент).
54. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость и ее физический смысл. Закон полного тока для магнитного поля в веществе (теорема о циркуляции вектора \vec{B} в веществе).
55. Диа- и парамагнетизм. Зависимость намагниченности от напряженности магнитного поля в диа- и парамагнетиках.
56. Ферромагнетики. Явление гистерезиса. Природа ферромагнетизма.
57. Условия на границе раздела магнетиков.
58. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Правило Ленца. Закон Фарадея и его вывод из закона сохранения энергии.
59. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Индуктивность. Токи при размыкании и замыкании электрической цепи.
60. Взаимная индукция. Взаимная индуктивность контуров. Трансформаторы (повышающие и понижающие).
61. Энергия магнитного поля, связанного с контуром.
62. Электрический колебательный контур. Свободные незатухающие и затухающие колебания в электрическом колебательном контуре.
63. Вынужденные колебания в электрическом колебательном контуре. Переменный ток. Активное, реактивное и полное сопротивление. Векторная диаграмма.
64. Цепь переменного тока. Резонанс напряжений.
65. Цепь переменного тока. Зависимость силы тока от частоты. Резонанс токов.
66. Мощность переменного тока. Эффективное значение силы тока и напряжения.
67. Основные положения теории электромагнитного поля Максвелла. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля.
68. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Плоская электромагнитная волна. Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля.
69. Интерференция световых волн. Когерентность и монохроматичность световых волн. Расчет интерференционной картины от двух источников (условия интерференционного максимума и минимума, положение интерференционных максимумов и минимумов, ширина интерференционной полосы).

70. Интерференция света от плоскопараллельных пластин. Полосы равного наклона.
71. Интерференция света от пластины переменной толщины. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона.
72. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
73. Дифракция в сходящихся лучах (дифракция Френеля на круглом отверстии)
74. Дифракция в сходящихся лучах (дифракция Френеля на диске).
75. Дифракция в параллельных лучах (дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке).
76. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэгга.
77. Разрешающая способность оптических приборов.
78. Поглощение (абсорбция) света. Закон Бугера. Спектры поглощения.
79. Дисперсия света и разложение света в спектр при прохождении его через призму. Нормальная и аномальная дисперсии. Электронная теория дисперсии.
80. Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации. Закон Маллюса. Двойное лучепреломление. Призма Николя.
81. Поляризация света при отражении и преломлении на границе диэлектриков. Закон Брюстера.
82. Искусственная оптическая анизотропия. Эффект Керра.
83. Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации при прохождении света через оптически активные вещества.
84. Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа.
85. Тепловое излучение. Закон Стефана-Больцмана. Спектральный состав излучения черного тела. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза и формула Планка.
86. Внешний фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Вольт-амперная характеристика внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
87. Эффект Комптона.
88. Масса и импульс фотона. Объяснение давления света с точки зрения волновых и корпускулярных представлений. Единство корпускулярных и волновых свойств света.
89. Модель атома Томпсона и Резерфорда. Теория атома водорода по Бору. Постулаты Бора.
90. Линейчатый спектра атома водорода. Спектральные серии. Обобщенная формула Бальмера. Объяснение спектра атома водорода по Бору.
91. Корпускулярно-волновой дуализм свойств веществ. Гипотеза де Бройля. Волны де Бройля. Фазовая и групповая скорость волн де Бройля.
92. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Соотношение неопределенности для энергии и времени. Принцип причинности в квантовой механике.
93. Вероятностный смысл волн де Бройля. Волновая функция.
94. Общее (временное) уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
95. Общее (временное) уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для свободной частицы.
96. Частица в одномерной прямоугольной потенциальной «яме». Волновая функция, описывающая состояние такой частицы. Энергия частицы, двигающейся в потенциальной яме.
97. Потенциальный барьер бесконечной ширины. Прохождение частицы над и сквозь потенциальный барьер бесконечной ширины. Коэффициенты отражения и прохождения.
98. Потенциальный барьер конечной ширины. Туннельный эффект. Коэффициент прозрачности.
99. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике.
100. Водородоподобная система в квантовой механике. Квантовые числа. Энергия и спектр. Правила отбора.
101. Основное состояние атома водорода. Уравнение Шредингера для основного состояния атома водорода и волновая функция, являющаяся его решением. Полная энергия. Боровские орбиты с точки зрения квантовой механики.
102. Спин электрона. опыты Штерна и Герлаха.
103. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули.
104. Спектры атомов. Тонкая структура спектральных линий.
105. Нормальный и аномальный эффекты Зеемана. Электронный парамагнитный резонанс.
106. Излучение и поглощение света. Спонтанное и вынужденное излучение. Оптические квантовые генераторы.
107. Рентгеновские спектры. Закон Мозли.
108. Типы химических связей. Ионная и ковалентная связи. Теория ковалентной связи для молекулы водорода.
109. Молекулярные спектры. Закономерности в молекулярных спектрах.
110. Комбинационное рассеяние света.
111. Люминесценция, флуоресценция и фосфоресценция.
112. Квантово-механическое описание системы многих частиц. Фазовое пространство. Функция распределения по энергиям.
113. Распределение Бозе - Эйнштейна. Вырожденный бозе-газ и условия вырождения.

114. Распределение Ферми - Дирака. Вырожденный ферми-газ и условия вырождения.
115. Классификация твердых тел. Кристаллы. Типы кристаллических решеток. Дефекты в кристаллах.
116. Вырожденный электронный газ в металлах. Энергетический спектр электрона в твердых телах. Функция распределения свободных электронов по энергиям. Энергия Ферми.
117. Движение электронов в металлах. Влияние дефектов кристаллической структуры. Выводы квантовой теории электропроводности металлов.
118. Фононы. Квантовая теория теплоемкости.
119. Сверхпроводимость и сверхтекучесть. Куперовские пары. Эффект Джозефсона.
120. Элементы зонной теории кристаллов. Образование зонного энергетического спектра в кристалле. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории.
121. Собственные и примесные полупроводники.
122. *p-n* переход и полупроводниковый диод.
123. Магнетики. Квантовая теория ферромагнетизма.
124. Атомное ядро и его основные характеристики. Ядерные силы.
125. Модели ядра: капельная и оболочечная.
126. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.
127. Закономерности α - и β^- - распада. Правила смещения. Нейтрино
128. γ - излучение и его свойства. Эффект Мёссбауэра.
129. Искусственная радиоактивность. Позитрон. β^+ - распад.
130. Основные типы ядерных реакций. Реакции под действием нейтронов
131. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Термоядерная реакция.
132. Элементарные частицы. Их классификация. Типы взаимодействия элементарных частиц.

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Шкала оценивания:

«Отлично» — выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций 90% более (в соответствии с картами компетенций ОП): обучающийся 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 индикаторов компетенций на 80% и более (в соответствии с картами компетенций ОП): 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 индикаторов компетенций 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОП): 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 индикаторов компетенций менее чем 59% (в соответствии с картами компетенций ОП): 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.