Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Железнов Лев Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 12.03.2026 11:13:30
Уникальный программный ключ:
7f036de85c233e341493b4c0e48b53a18c939f31

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кировский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ФИЗИКА»

Направление подготовки 38.03.07 Товароведение

Направленность (профиль) ОПОП – Товароведение и экспертиза товаров

Форма обучения очно-заочная

Срок освоения ОПОП 4 года 6 месяцев

Кафедра физики и медицинской информатики

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана на основе:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.07 Товароведение, утвержденного Министерством образования и науки РФ «12» августа 2020 г., приказ № 985.

2) Учебного плана по направлению подготовки 38.03.07 Товароведение, одобренного ученым советом ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России 30.04.2021 г., протокол № 4.

3) Профессионального стандарта «Специалист по качеству», утверждённого Министерством труда и социальной защиты РФ 22.04.2021 г., приказ № 276 н;

4) Профессионального стандарта «Специалист по сертификации продукции», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ 31.10.2014 г., приказ № 857н.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

Кафедрой физики и медицинской информатики 05.05.2021 г. (протокол № 6)

Заведующий кафедрой А.В. Шатров

Ученым советом социально-экономического факультета 12.05.2021 г. (протокол № 3)

Председатель ученого совета факультета Л.Н. Шмакова

Центральным методическим советом 20.05.2021 г. (протокол № 6)

Председатель ЦМС Е.Н. Касаткин

Разработчик:

Доцент кафедры физики и медицинской информатики Г.П. Шишкин

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП 4
1.1. Цель изучения дисциплины (модуля) 4
1.2. Задачи изучения дисциплины (модуля) 4
1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП 4
1.4. Объекты профессиональной деятельности 4
1.5. Типы задач профессиональной деятельности 4
1.6. Планируемые результаты освоения программы - компетенции выпускников, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы 5
Раздел 2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы 7
Раздел 3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) 7
3.1. Содержание разделов дисциплины (модуля) 7
3.2. Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами 9
3.3. Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий 10
3.4. Тематический план лекций 10
3.5. Тематический план практических занятий (семинаров) 13
3.6. Самостоятельная работа обучающегося 13
3.7. Лабораторный практикум 13
3.8. Примерная тематика курсовых проектов (работ), контрольных работ 15
Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) 15
4.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) 15
4.1.1. Основная литература 16
4.1.2. Дополнительная литература 16
4.2. Нормативная база 16
4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) 17
4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем 17
4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 18
Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины (модуля) 19
5.1. Методика применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при проведении занятий и на этапах текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине 20
Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) 22
Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) 23
Раздел 8. Особенности учебно-методического обеспечения образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 23
8.1. Выбор методов обучения 23
8.2. Обеспечение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья 24
8.3. Проведение текущего контроля и промежуточной аттестации с учетом особенностей нозологий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 24
8.4. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 25

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

1.1. Цель изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины – создать у студентов целостную систему фундаментальных физико-технических знаний и умений для понимания и усвоения специальных дисциплин, необходимых для работы в сфере товароведения.

1.2. Задачи изучения дисциплины (модуля)

Выпускник, освоивший программу дисциплины, готовится к решению следующих профессиональных задач:

В рамках подготовки к оценочно-аналитической деятельности:

- получение, обработка и интерпретация данных для оценки и экспертизы товаров с применением научных методов исследования;
- оценка соответствия безопасности и качества товаров требованиям технических регламентов, положениям стандартов или технических условий;

В рамках подготовки к товароведно-технологической деятельности:

- организация метрологического контроля торгово-технического оборудования, контроль над соблюдением параметров и режимов работы технологического и торгового оборудования;
- иметь представления о современных физических методах исследования;
- познакомиться с современными вопросами прикладной физики, решающими задачи в области экспертизы и товароведения;
- представлять физические принципы работы современных технических устройств, а также владеть техникой безопасности при работе с ними.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП:

Дисциплина «Физика» относится к блоку Б1. Дисциплины обязательной части.

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины, формируются при изучении дисциплин: Математика, Химия

Является предшествующей для изучения дисциплин: Безопасность жизнедеятельности, Современные методы исследования товаров.

1.4. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших ОПОП бакалавриата, являются:

- товары и процессы их проектирования, производства, закупки, транспортирования, хранения, реализации и утилизации;
- методы исследования, испытаний, оценки и экспертизы товаров;
- управление качеством и безопасностью товаров;
- нормативные правовые акты и документы в области обеспечения качества, безопасности и предупреждения оборота фальсифицированной продукции;
- новые материалы, товары и технологии;
- потребители товаров, их запросы, потребности, мотивы и ключевые ценности в рамках устойчивого развития;
- информационные ресурсы и системы управления товарами;
- трудовые коллективы в сфере торговой и экспертной деятельности.

1.5. Типы задач профессиональной деятельности

Изучение данной дисциплины (модуля) направлено на подготовку к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- оценочно-аналитический;
- товароведно-технологический

1.6. Планируемые результаты освоения программы - компетенции выпускников, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование у выпускника следующих компетенций:

№ п/п	Результаты освоения ОПОП (индекс и содержание компетенции)	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства		№ раздела дисциплины, № семестра, в которых формируется компетенция
			Знать	Уметь	Владеть	для текущего контроля	для промежуточной аттестации	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД УК 1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Базовые составляющие, требуемы для решения поставленной задачи	Использовать математические и естественнонаучные методы для решения проблем товароведной и оценочной деятельности	Методами и средствами естественно-научных дисциплин для оценки потребительских свойств товаров.	Собеседование, решение задач, контрольная работа	Собеседование, тестирование, прием практических навыков	Все разделы; 1, 2 сем.
	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения	ИД УК 8.1 Распознает и оценивает опасные ситуации, факторы риска среды обитания, определяет способы защиты от них, оказывает само- и взаимопомощь в чрезвычайных ситуациях, при	опасные ситуации, факторы риска среды обитания, определять способы защиты от них, способы оказания само- и взаимопомощи в чрезвычайных ситуациях, при катастрофах в мирное и военное время	Использовать физические, химические, физико-химические и биологические методы в чрезвычайных ситуациях, при катастрофах в мирное и военное время	Методами и средствами естественно-научных дисциплин для решения сложных проблем в чрезвычайных ситуациях, при катастрофах в мирное и военное время	Собеседование, решение задач, контрольная работа	Собеседование, тестирование, прием практических навыков	Все разделы; 1, 2 сем.

	природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	катастрофах в мирное и военное время						
	ОПК-1 Способен применять естественно-научные и экономические знания при решении профессиональных задач в области товароведения	ИД ОПК 1.1 Применяет понятия и методы исследований естественно-научных дисциплин при решении профессиональных задач	понятия и методы исследований естественно-научных дисциплин при решении профессиональных задач	Использовать физические, химические, физико-химические и биологические методы как инструмент в профессиональной деятельности	Методологией оценки качества товаров физическими, химическими, физико-химическими и биологическими методами анализа.	Собеседование, решение задач, контрольная работа	Собеседование, тестирование, прием практических навыков	Все разделы; 1, 2 сем.
	ОПК-2 Способен использовать современные методы исследования, оценки и экспертизы товаров	ИД ОПК 2.1 Применяет современные методы исследования качества, безопасности и подлинности товаров	современные методы исследования качества, безопасности и подлинности товаров	Ориентироваться в современной и вновь создаваемой технике с целью ее быстрого освоения, внедрения и эффективного использования в практической деятельности	Приемами и методами оценки и расчеты для анализа физических явлений в используемой современных аппаратуре и технологических процессах.	Собеседование, решение задач, контрольная работа	Собеседование, тестирование, прием практических навыков	Все разделы; 1, 2 сем.

Раздел 2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 час.

Вид учебной работы			Всего часов	Семестры	
				№ 1	№2
1			*2*	*3*	*4*
Контактная работа (всего)			58	22	36
в том числе:					
Лекции (Л)			22	8	14
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					
Лабораторные занятия (ЛР)			36	14	22
Самостоятельная работа (всего)			86	50	36
В том числе:					
- *подготовка к контрольной работе*			9	3	6
- *подготовка к занятиям*			50	30	20
- *подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации*			27	17	10
Вид промежуточной аттестации	экзамен	контактная работа (ПА)	3		3
		самостоятельная работа	33		33
Общая трудоемкость (часы)			180	72	108
Зачетные единицы			5	2	3

Раздел 3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

3.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела
1	2	3	4
1.	УК-1 УК-8 ОПК-1 ОПК-2	Основы механики	Предмет механики. Кинематика и динамика. Классическая механика. Релятивистская механика. Элементы кинематики. Ускорение при криволинейном движении. Основные понятия кинематики вращательного движения: угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Элементы динамики. Основные законы классической динамики. Основные силы механики. Динамика вращательного движения. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Энергия. Закон сохранения механической энергии. Основы гидро- аэромеханики. Основные понятия гидроаэромеханики. Закон Паскаля. Статическое давление. Распределение давления в покоящейся жидкости по горизонтали и по вертикали. Жидкость идеальная и реальная. Основные законы гидро-аэродинамики: уравнение неразрывности струи, закон Бернулли для идеальной жидкости. Следствия закона Бернулли. Течение реальной жидкости. Формула Ньютона. Закон Пуазейля.

			Ламинарное и турбулентное течение. Продуктопроводы. Вязкость как один из показателей качества жидких продовольственных и непродовольственных товаров. Механические колебания и волны. Колебательные движения. Механические колебания. Характеристики колебательного движения. Виды колебательных движений. Гармонические колебания. Выражения для смещения, скорости и ускорения для незатухающих и затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Волны в упругой среде. Уравнение механической волны. Характеристики волны. Стоячие волны. Частотный диапазон механических волн. Ультразвук. Способы получения и регистрации ультразвука. Особенности распространения ультразвука в неоднородной среде. Действие ультразвука на вещество. Применение акустических методов для обработки пищевых продуктов.
2.	УК-1 УК-8 ОПК-1 ОПК-2	Основы молекулярной физики и термодинамики	Общие сведения о строении вещества. Теория идеального газа. Кинетическое уравнение идеального газа. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Свойства реальных газов. Испарение. Насыщенные и ненасыщенные пары. Кипение жидкостей. Зависимость температуры кипения от давления. Особенности строения и свойств жидкости. Вязкость жидкости. Методы оценки вязкости жидкости. Диффузия жидких и твердых тел. Поверхностное натяжение и свободная энергия жидкости. Особенности строения твердых тел: кристаллические тела, аморфные и полимеры. Жидкие кристаллы. Механические свойства твердых тел. Виды деформаций. Начала термодинамики. Общие понятия термодинамики. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии. Работа газа при расширении. I начало термодинамики. Число степеней свободы материальной точки. Внутренняя энергия идеального газа. Понятие замкнутого цикла. I начало для замкнутого цикла. Обратимые и необратимые круговые циклы. Работа идеальной тепловой машины. Тепловой двигатель. Холодильная машина. II начало термодинамики. Энтропия. Статистический смысл энтропии и второго начала термодинамики.
3	УК-1 УК-8 ОПК-1 ОПК-2	Электромагнитные явления**.**	Электростатика. Электрическое поле. Характеристики электрического поля. Графические изображения электрических полей. Теорема Гаусса. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Постоянный электрический ток. Характеристики электрического тока. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи и полной цепи. Электрические цепи. ЭДС источника тока. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Магнитное поле. Магнитное поле как особый вид материи. Напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Силы в магнитном поле. Магнитное поле в веществе. Природа диа-, пара- и ферромаг-

			нетизма. Магнитная проницаемость вещества. Электромагнитная индукция. Переменный электрический ток. Поток магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Переменный ток. Теория Максвелла. Электромагнитные волны. Вихревое электрическое поле. Вихревой электрический ток. Положения теории Максвелла. Электромагнитная волна. Скорость распространения электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.
4	УК-1 УК-8 ОПК-1 ОПК-2	Оптика. Квантовая природа излучения. Оптические методы исследования.	Природа света. Законы геометрической оптики. Современное представление о природе света. Законы геометрической оптики. Рефрактометрия. Волоконная оптика. Плоское и сферическое зеркала. Тонкие линзы. Лупы. Оптическая микроскопия. Физическая оптика. Свет естественный и поляризованный. Закон Малюса. Способы получения поляризованного света. Сахариметрия. Рассеяние света в мутных средах. Поглощение света веществом. Закон Бугера-Ламберта-Бэра. Фотометрический метод определение концентрации окрашенного раствора. Квантовая модель строения атомов и молекул. Квантовая природа излучения. Теория водородоподобного атома по Бору. Квантовая модель строения многоэлектронных атомов и молекул. Образование атомных и молекулярных спектров. Физические основы спектрального анализа. Фотохимические процессы. Природа теплового излучения. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Закон Стефана- Больцмана. Закон Вина. Люминесценция. Виды люминесценции. Закон Стокса при фотолюминесценции. Люминесцентный анализ вещества.
5	УК-1 УК-8 ОПК-1 ОПК-2	Элементы физики атомного ядра. Основы дозиметрии.	Общие сведения об атомных ядрах. Изотопы. Ядерные силы. Модели ядер. Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность. Действие радиоактивного излучения на вещество. Проникающая способность радиоактивных излучений разных видов. Энергия связи. Дефект массы атомного ядра. Энергия ядерных реакций. Реакция синтеза атомных ядер (термоядерный синтез). Дозиметрия ионизирующего излучения. Дозиметрические приборы.

3.2. Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п\п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
1	Современные методы исследования товаров	+	+	+	+	+
2	Безопасность жизнедеятельности		+	+	+	+

3.3. Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)			Л	ПЗ	ЛЗ	Сем	СРС	Всего часов
1	*2*			*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
1	Основы механики			4		7		25	36
2	Основы молекулярной физики и термодинамики			4		7		25	36
3	Электромагнитные явления			6		8		12	26
4	Оптика. Квантовая природа излучения. Оптические методы исследования			6		7		12	25
5	Элементы физики атомного ядра. Основы дозиметрии			2		7		12	21
	Вид промежуточной аттестации:	экзамен	контактная работа (ПА)						3
			самостоятельная работа						33
	Итого:			22		36		86	180

3.4. Тематический план лекций

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Содержание лекций	Трудоемкость (час)	
				1 сем	2 сем
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
1	1	Основы механики	Предмет механики. Кинематика и динамика. Классическая механика. Релятивистская механика. Элементы кинематики. Ускорение при криволинейном движении. Основные понятия кинематики вращательного движения: угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Элементы динамики. Основные законы классической динамики. Основные силы механики. Динамика вращательного движения. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Энергия. Закон сохранения механической энергии. Основы гидро- аэромеханики. Основные понятия гидро-аэромеханики. Закон Паскаля. Статическое давление. Распределение давления в покоящейся жидкости по горизонтали и по вертикали. Жидкость идеальная и реальная. Основные законы гидро-аэродинамики: уравнение неразрывности струи, закон Бернулли для идеальной жидкости. Следствия закона Бернулли. Течение реальной жидкости. Формула Ньютона. Закон Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течение. Продуктопроводы. Вязкость как один из показателей качества жидких продовольственных и непродовольственных товаров. Механические колебания и волны. Колебательные	4	

			движения. Механические колебания. Характеристики колебательного движения. Виды колебательных движений. Гармонические колебания. Выражения для смещения, скорости и ускорения для незатухающих и затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Волны в упругой среде. Уравнение механической волны. Характеристики волны. Стоячие волны. Частотный диапазон механических волн. Ультразвук. Способы получения и регистрации ультразвука. Особенности распространения ультразвука в неоднородной среде. Действие ультразвука на вещество. Применение акустических методов для обработки пищевых продуктов.		
2	2	Основы молекулярной физики и термодинамики	Общие сведения о строении вещества. Теория идеального газа. Кинетическое уравнение идеального газа. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Свойства реальных газов. Испарение. Насыщенные и ненасыщенные пары. Кипение жидкостей. Зависимость температуры кипения от давления. Особенности строения и свойств жидкости. Вязкость жидкости. Методы оценки вязкости жидкости. Диффузия жидких и твердых тел. Поверхностное натяжение и свободная энергия жидкости. Особенности строения твердых тел: кристаллические тела, аморфные и полимеры. Жидкие кристаллы. Механические свойства твердых тел. Виды деформаций. Начала термодинамики. Общие понятия термодинамики. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии. Работа газа при расширении. I начало термодинамики. Число степеней свободы материальной точки. Внутренняя энергия идеального газа. Понятие замкнутого цикла. I начало для замкнутого цикла. Обратимые и необратимые круговые циклы. Работа идеальной тепловой машины. Тепловой двигатель. Холодильная машина. II начало термодинамики. Энтропия. Статистический смысл энтропии и второго начала термодинамики.	4	
3	3	Электромагнитные явления	Электростатика. Электрическое поле. Характеристики электрического поля. Графические изображения электрических полей. Теорема Гаусса. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Постоянный электрический ток. Характеристики электрического тока. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи и полной цепи. Электрические цепи. ЭДС источника тока. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.		6

			Магнитное поле. Магнитное поле как особый вид материи. Напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Силы в магнитном поле. Магнитное поле в веществе. Природа диа-, пара- и ферромагнетизма. Магнитная проницаемость вещества. Электромагнитная индукция. Переменный электрический ток. Поток магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Переменный ток. Теория Максвелла. Электромагнитные волны. Вихревое электрическое поле. Вихревой электрический ток. Положения теории Максвелла. Электромагнитная волна. Скорость распространения электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.		
4	4	Оптика. Квантовая природа излучения. Оптические методы исследования	Природа света. Законы геометрической оптики. Современное представление о природе света. Законы геометрической оптики. Рефрактометрия. Волоконная оптика. Плоское и сферическое зеркала. Тонкие линзы. Лупы. Оптическая микроскопия. Физическая оптика. Свет естественный и поляризованный. Закон Малюса. Способы получения поляризованного света. Сахариметрия. Рассеяние света в мутных средах. Поглощение света веществом. Закон Бугера-Ламберта-Бэра. Фотометрический метод определение концентрации окрашенного раствора. Квантовая модель строения атомов и молекул. Квантовая природа излучения. Теория водородоподобного атома по Бору. Квантовая модель строения многоэлектронных атомов и молекул. Образование атомных и молекулярных спектров. Физические основы спектрального анализа. Фотохимические процессы. Природа теплового излучения. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Закон Стефана - Больцмана. Закон Вина. Люминесценция. Виды люминесценции. Закон Стокса при фотолюминесценции. Люминесцентный анализ вещества.		6
5	5	Элементы физики атомного ядра. Основы дозиметрии	Общие сведения об атомных ядрах. Изотопы. Ядерные силы. Модели ядер. Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность. Действие радиоактивного излучения на вещество. Проникающая способность радиоактивных излучений разных видов. Энергия связи. Дефект массы атомного ядра. Энергия ядерных реакций. Реакция синтеза атомных ядер (термоядерный синтез). Дозиметрия ионизирующего излучения. Дозиметрические приборы.		2
Итого:				8	14

3.5. Тематический план практических занятий (семинаров) – не предусмотрен учебным планом.

3.6. Самостоятельная работа обучающегося

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1	1	Основы механики	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям на зачетно-экзаменационной сессии. Подготовка к тестированию. Подготовка к контрольной работе.	25
2	1	Основы молекулярной физики и термодинамики	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям на зачетно-экзаменационной сессии. Подготовка к тестированию. Подготовка к контрольной работе.	25
Итого часов в семестре:				50
3	2	Электромагнитные явления	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям на зачетно-экзаменационной сессии. Подготовка к тестированию. Подготовка к контрольной работе.	12
4	2	Оптика. Квантовая природа излучения. Оптические методы исследования	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям на зачетно-экзаменационной сессии. Подготовка к тестированию. Подготовка к контрольной работе.	12
5	2	Элементы физики атомного ядра. Основы дозиметрии	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям на зачетно-экзаменационной сессии. Подготовка к тестированию. Подготовка к контрольной работе.	12
Итого часов в семестре:				36
Всего часов на самостоятельную работу:				86

3.7. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Содержание лабораторных занятий	Трудоемкость (час)	
				1 сем	2 сем
1	2	3	4	5	6
1	1	Основы механики	Предмет механики. Элементы кинематики. Ускорение при криволинейном движении. Основные понятия кинематики вращательного движения: угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Элементы динамики. Основные законы классической динамики. Основные силы механики. Динами-	7 из них на ПП: 3	

			ка вращательного движения. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Энергия. Закон сохранения механической энергии. Основы гидро- аэромеханики. Основные понятия гидро-аэромеханики. Основные законы гидроаэродинамики: уравнение неразрывности струи, закон Бернулли для идеальной жидкости. Следствия закона Бернулли. Течение реальной жидкости. Формула Ньютона. Закон Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течение. Механические колебания и волны. Колебательные движения. Механические колебания. Характеристики колебательного движения. Виды колебательных движений. Гармонические колебания. Выражения для смещения, скорости и ускорения для незатухающих и затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Ультразвук. Способы получения и регистрации ультразвука. Особенности распространения ультразвука в неоднородной среде. Действие ультразвука на вещество. Применение акустических методов для обработки пищевых продуктов. Практическая подготовка (ПП): выполнение лабораторной работы		
2	2	Основы молекулярной физики и термодинамики	Общие сведения о строении вещества. Теория идеального газа. Кинетическое уравнение идеального газа. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Свойства реальных газов. Испарение. Насыщенные и ненасыщенные пары. Кипение жидкостей. Зависимость температуры кипения от давления. Особенности строения и свойств жидкости. Вязкость жидкости. Методы оценки вязкости жидкости. Начала термодинамики. Общие понятия термодинамики. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии. Работа газа при расширении. I начало термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Работа идеальной тепловой машины. Тепловой двигатель. Холодильная машина. II начало термодинамики. Практическая подготовка (ПП): выполнение лабораторной работы	7 из них на ПП: 3	
3	3	Электромагнитные явления	Электростатика. Электрическое поле. Характеристики электрического поля. Графические изображения электрических полей. Теорема Гаусса. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Постоянный электрический ток. Характеристики электрического тока. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи и полной цепи. Электрические цепи. ЭДС источника тока. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-		8 из них на ПП: 3

			Ленца. Магнитное поле. Магнитное поле как особый вид материи. Напряженность магнитного поля. Магнитное поле в веществе. Природа диа-, пара- и ферромагнетизма. Электромагнитная индукция. Переменный электрический ток. Поток магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Переменный ток. Электромагнитная волна. Скорость распространения электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Практическая подготовка (ПП): выполнение лабораторной работы		
4	4	Оптика. Квантовая природа излучения. Оптические методы исследования	Природа света. Законы геометрической оптики. Современное представление о природе света. Физическая оптика. Свет естественный и поляризованный. Закон Малюса. Способы получения поляризованного света. Сахариметрия. Рассеяние света в мутных средах. Поглощение света веществом. Закон Бугера-Ламберта-Бэра. Фотометрический метод определение концентрации окрашенного раствора. Квантовая модель строения атомов и молекул. Квантовая природа излучения. Теория водородоподобного атома по Бору. Квантовая модель строения многоэлектронных атомов и молекул. Природа теплового излучения. Практическая подготовка (ПП): выполнение лабораторной работы		7 из них на ПП: 3
5	5	Элементы физики атомного ядра. Основы дозиметрии	Общие сведения об атомных ядрах. Изотопы. Ядерные силы. Модели ядер. Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Действие радиоактивного излучения на вещество. Проникающая способность радиоактивных излучений разных видов. Дозиметрия ионизирующего излучения. Дозиметрические приборы. Практическая подготовка (ПП): выполнение лабораторной работы		7 из них на ПП: 3
Итого:				14	22

3.8. Примерная тематика курсовых проектов (работ), контрольных работ

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены учебным планом.

Темы контрольных работ – см. приложение Б к рабочей программе.

Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины (модуля)

4.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

4.1.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Курс физики. учеб. пособие для студентов высш. проф. образования. 19-е изд., стер.	Трофимова Т.И.	М.: "Академия", 2012. - 560 с	25	
2	Курс физики. Задачи и решения : учеб. пособие для высш. проф. Образования. 5-е изд., стер.	Трофимова Т.И. Фирсов А. В.	М.: "Академия", 2012. - 592 с. - (Сер. "Бакалавриат")	10	

4.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Руководство к практическим занятиям по физике: учебно-метод. пособие	Луценко Е. В., Короткова О. Л.	ФГБОУ ВО "Кировский гос. мед. ун-т." Минздрава России. - Киров : Кировский ГМУ, 2017. - 113 с	30	ЭБС Кировского ГМУ
2	Физика: современный курс: учебник. 2-е изд. 452 с.: ил. [Электронный ресурс]	В.А. Никеров	Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016		ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
3	Физика: примеры решения задач: учебное пособие. 348 с. [Электронный ресурс]	Романова В. В.	Минск: РИПО, 2017.		ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
4	Курс общей физики. Оптика: учебник. 336 с. [Электронный ресурс]	Алешкевич В. А.	Москва: Физматлит, 2010		ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
5	Курс общей физики. Механика: учебник. 472 с. [Электронный ресурс]	В.А. Алешкевич, Л.Г. Деденко, В.А. Караваев.	Москва: Физматлит, 2011		ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
6	Курс физики. учеб. пособие для студентов высш. проф. образования. 17-е изд., стер.	Трофимова Т.И.	М.: "Академия", 2008. - 560 с. - (Высшее проф. образование)	4	

4.2. Нормативная база

Не имеется

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru.

4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем

Для осуществления образовательного процесса используются:

В учебном процессе используется лицензионное программное обеспечение:

1. Договор Microsoft Office (версия 2003) №0340100010912000035_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный),
2. Договор Microsoft Office (версия 2007) №0340100010913000043_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),
3. Договор Microsoft Office (версия 2010) № 340100010914000246_45106 от 23.12.2014г. (срок действия договора - бессрочный).
4. Договор Windows (версия 2003) №0340100010912000035_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный)
5. Договор Windows (версия 2007) №0340100010913000043_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),
6. Договор Windows (версия 2010) № 340100010914000246_45106 от 23.12.2014г. (срок действия договора - бессрочный),
7. Договор Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal L icense, срок использования с 29.04.2021 до 24.08.2022 г., номер лицензии 280E-210429-102703-540-3202,
8. Медицинская информационная система (КМИС) (срок действия договора - бессрочный),
9. Автоматизированная система тестирования Indigo Договор № Д53783/2 от 02.11.2015 (срок действия бессрочный, 1 год технической поддержки),
10. ПО FoxitPhantomPDF Стандарт, 1 лицензия, бессрочная, дата приобретения 05.05.2016 г.

Обучающиеся обеспечены доступом (удаленным доступом) к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам:

1) Научная электронная библиотека e-LIBRARY. Режим доступа: http://www.e-library.ru/.
2) Справочно-поисковая система Консультант Плюс – ООО «КонсультантКиров».
3) «Электронно-библиотечная система Кировского ГМУ». Режим доступа: http://elib.kirovgma.ru/.
4) ЭБС «Консультант студента» - ООО «ИПУЗ». Режим доступа: http://www.studmedlib.ru.
5) ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - ООО «НексМедиа». Режим доступа: http://www.biblioclub.ru.
6) ЭБС «Консультант врача» - ООО ГК «ГЭОТАР». Режим доступа: http://www.rosmedlib.ru/
7) ЭБС «Айбукс» - ООО «Айбукс». Режим доступа: http://ibooks.ru.

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

В процессе преподавания дисциплины (модуля) используются следующие специальные помещения:

Наименование специализированных помещений	Номер кабинета, адрес	Оборудование, технические средства обучения, размещенные в специализированных помещениях
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Каб. 3-803, 3-819, г. Киров, ул. Карла Маркса, д.112, Здание учебного корпуса № 3 (со столовой и хозяйственным блоком)	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические).1 компьютер с выходом в Интернет; проектор, экран, звукоусилительная аппаратура, демонстрационные телевизоры.
учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Каб. 3-522 а, г. Киров, ул. Карла Маркса, д.112, Здание учебного корпуса № 3 (со столовой и хозяйственным блоком)	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические).1 компьютер демонстрационный телевизор, звукоусилительная аппаратура, демонстрационные телевизоры, информационные стенды, оборудование для проведения лабораторных работ по использованию поляризованного света, макет и оборудование по изучению цепей переменного тока; вольтметры, амперметры, мультиметры, автотрансформаторы
	3-523, г. Киров, ул. Карла Маркса, д.112, Здание учебного корпуса № 3 (со столовой и хозяйственным блоком)	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические), доска для ведения записей маркерами; информационные стенды, 1 компьютер, проектор, экран. счетчики Гейгера-Мюллера; радиоактивные препараты. Оборудование для проведения лабораторных работ: установка для определения вязкости жидкости методом Стокса. Лабораторный стенд «Электрические цепи и основы электроники»» исполнение стендовое компьютерное минимодульное (ЭЦиОЭ_СКМ)
	Каб. 3-525, г. Киров, ул. Карла Маркса, д.112, Здание учебного корпуса № 3 (со столовой и хозяйственным блоком)	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические), доска для ведения записей маркерами., 1 компьютер, демонстрационный телевизор, информационные стенды. Оборудование для проведения лабораторных работ: установка для определения скорости звука в воздухе, аудиометр медицинский, звуковые генераторы
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Каб. 3-522 а, г. Киров, ул. Карла Маркса, д.112, Здание учебного корпуса № 3 (со столовой и хозяйственным блоком)	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические).1 компьютер демонстрационный телевизор, звукоусилительная аппаратура, демонстрационные телевизоры, информационные стенды, оборудование для проведения лабораторных работ по использованию поляризованного света, макет и оборудование по изучению цепей переменного тока; вольтметры, амперметры, мультиметры, автотрансформаторы
	3-523, г. Киров, ул. Карла Маркса, д.112, Здание учебного корпуса № 3 (со столовой и хозяйственным блоком)	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические), доска для ведения записей маркерами; информационные стенды, 1 компьютер, проектор, экран. счетчики Гейгера-Мюллера; радиоактивные препараты. Оборудование для проведения лабораторных работ: установка для определения вязкости жидкости методом Стокса. Лабораторный стенд «Электрические цепи и основы электроники»» исполнение стендовое компьютер-

		ное минимодульное (ЭЦиОЭ_СКМ)
	Каб. 3-525, г. Киров, ул. Карла Маркса, д.112, Здание учебного корпуса № 3 (со столовой и хозяйственным блоком)	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические), доска для ведения записей маркерами., 1 компьютер, демонстрационный телевизор, информационные стенды. Оборудование для проведения лабораторных работ: установка для определения скорости звука в воздухе, аудиометр медицинский, звуковые генераторы
Учебная аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	3-414, г. Киров, ул. Карла Маркса, д.112, Здание учебного корпуса № 3 (со столовой и хозяйственным блоком)	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические); доска для ведения записей маркерами; информационные стенды. Компьютерные классы по 14 индивидуальных рабочих мест с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно- образовательную среду вуза.
Помещение для самостоятельной работы	Каб. 3-516, г. Киров, ул. Карла Маркса, д.112, Здание учебного корпуса № 3 (со столовой и хозяйственным блоком)	Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно- образовательную среду вуза, ПК для работы с нормативно-правовой документацией, в т.ч. электронной базой "Консультант студента»

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины (модуля)

Классическая лекция. Рекомендуется фрагментарно (из-за малого количества часов) при изучении всех тем. На лекциях излагаются темы дисциплины, предусмотренные рабочей программой, акцентируется внимание на наиболее принципиальных и сложных вопросах дисциплины, устанавливаются вопросы для самостоятельной проработки. Конспект лекций является базой при подготовке к лабораторным занятиям, к экзамену, а также для самостоятельной работы.

Изложение лекционного материала рекомендуется проводить в мультимедийной форме. Смысловая нагрузка лекции смещается в сторону от изложения теоретического материала к формированию мотивации самостоятельного обучения через постановку проблем обучения и показ путей решения профессиональных проблем в рамках той или иной темы. При этом основным методом ведения лекции является метод проблемного изложения материала.

Лекция-дискуссия - обсуждение какого-либо вопроса, проблемы, рассматривается как метод, активизирующий процесс обучения, изучения сложной темы, теоретической проблемы. Рекомендуется использовать при изучении тем, связанных с дисциплинами товароведческого направления.

Важной характеристикой дискуссии, отличающей её от других видов спора, является аргументированность. Обсуждая дискуссионную проблему, каждая сторона, оппонируя мнению собеседника, аргументирует свою позицию. Отличительной чертой дискуссии выступает отсутствие тезиса и наличие в качестве объединяющего начала темы.

Лабораторные занятия:

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся с целью приобретения практических навыков в области физики и связанных с ней дисциплин.

Лабораторные занятия сопровождаются собеседованиями и обсуждениями.

Лабораторное занятие способствует более глубокому пониманию теоретического материала учебного дисциплины, а также развитию, формированию и становлению различных уровней составляющих профессиональной компетентности обучающихся.

Самостоятельная работа:

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку по всем разделам дисциплины и включает подготовку к занятиям, к текущему и промежуточному контролю, подготовку к контрольной работе.
Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам университета. Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Исходный уровень знаний обучающихся определяется собеседованием.

Текущий контроль освоения дисциплины проводится в форме устного опроса в ходе занятий, выполнения контрольных работ.

В конце изучения дисциплины (модуля) проводится аттестация с использованием тестового контроля, собеседования.

5.1. Методика применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при проведении занятий и на этапах текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий по дисциплине осуществляется в соответствии с «Порядком реализации электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России», введенным в действие 01.11.2017, приказ № 476-ОД.

Дистанционное обучение реализуется в электронно-информационной образовательной среде Университета, включающей электронные информационные и образовательные ресурсы, информационные и телекоммуникационные технологии, технологические средства, и обеспечивающей освоение обучающимися программы в полном объеме независимо от места нахождения.

Электронное обучение (ЭО) – организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и преподавателя.

Дистанционные образовательные технологии (ДОТ) – образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и преподавателя. Дистанционное обучение – это одна из форм обучения.

При использовании ЭО и ДОТ каждый обучающийся обеспечивается доступом к средствам электронного обучения и основному информационному ресурсу в объеме часов учебного плана, необходимых для освоения программы.

В практике применения дистанционного обучения по дисциплине используются методики синхронного и асинхронного обучения.

Методика синхронного дистанционного обучения предусматривает общение обучающегося и преподавателя в режиме реального времени – on-line общение. Используются следующие технологии on-line: вебинары (или видеоконференции), аудиоконференции, чаты.

Методика асинхронного дистанционного обучения применяется, когда невозможно общение между преподавателем и обучающимся в реальном времени – так называемое off-line общение, общение в режиме с отложенным ответом. Используются следующие технологии off-line: электронная почта, рассылки, форумы.

Наибольшая эффективность при дистанционном обучении достигается при использовании смешанных методик дистанционного обучения, при этом подразумевается, что программа обучения строится как из элементов синхронной, так и из элементов асинхронной методики обучения.

Учебный процесс с использованием дистанционных образовательных технологий осуществляется посредством:

– размещения учебного материала на образовательном сайте Университета;

– сопровождения электронного обучения;

– организации и проведения консультаций в режиме «on-line» и «off-line»;

– организации обратной связи с обучающимися в режиме «on-line» и «off-line»;

– обеспечения методической помощи обучающимся через взаимодействие участников учебного процесса с использованием всех доступных современных телекоммуникационных средств, одобренных локальными нормативными актами;

– организации самостоятельной работы обучающихся путем обеспечения удаленного доступа к образовательным ресурсам (ЭБС, материалам, размещенным на образовательном сайте);

– контроля достижения запланированных результатов обучения по дисциплине обучающимися в режиме «on-line» и «off-line»;

– идентификации личности обучающегося.

Реализация программы в электронной форме начинается с проведения организационной встречи с обучающимися посредством видеоконференции (вебинара).

При этом преподаватель информирует обучающихся о технических требованиях к оборудованию и каналам связи, осуществляет предварительную проверку связи с обучающимися, создание и настройку вебинара. Преподаватель также сверяет предварительный список обучающихся с фактически присутствующими, информирует их о режиме занятий, особенностях образовательного процесса, правилах внутреннего распорядка, графике учебного процесса.

После проведения установочного вебинара учебный процесс может быть реализован асинхронно (обучающийся осваивает учебный материал в любое удобное для него время и общается с преподавателем с использованием средств телекоммуникаций в режиме отложенного времени) или синхронно (проведение учебных мероприятий и общение обучающегося с преподавателем в режиме реального времени).

Преподаватель самостоятельно определяет порядок оказания учебно-методической помощи обучающимся, в том числе в форме индивидуальных консультаций, оказываемых дистанционно с использованием информационных и телекоммуникационных технологий.

При дистанционном обучении важным аспектом является общение между участниками учебного процесса, обязательные консультации преподавателя. При этом общение между обучающимися и преподавателем происходит удаленно, посредством средств телекоммуникаций.

В содержание консультаций входят:

– разъяснение обучающимся общей технологии применения элементов ЭО и ДОТ, приемов и способов работы с предоставленными им учебно-методическими материалами, принципов самоорганизации учебного процесса;

– советы и рекомендации по изучению программы дисциплины и подготовке к промежуточной аттестации;

– анализ поступивших вопросов, ответы на вопросы обучающихся;

– разработка отдельных рекомендаций по изучению частей (разделов, тем) дисциплины, по подготовке к текущей и промежуточной аттестации.

Также осуществляются индивидуальные консультации обучающихся в ходе выполнения ими письменных работ.

Обязательным компонентом системы дистанционного обучения по дисциплине является электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК), который включает электронные аналоги печатных учебных изданий (учебников), самостоятельные электронные учебные издания (учебники), дидактические материалы для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации, аудио- и видеоматериалы, другие специализированные компоненты (текстовые, звуковые, мультимедийные). ЭУМК обеспечивает в соответствии с программой организацию обучения, самостоятельной работы обучающихся, тренинги путем предоставления обучающимся необходимых учебных материалов, специально разработанных для реализации электронного обучения,

контроль знаний. ЭУМК размещается в электронно-библиотечных системах и на образовательном сайте Университета.

Используемые виды учебной работы по дисциплине при применении ЭО и ДОТ:

№ п/п	*Виды занятий/работ*	*Виды учебной работы обучающихся*	
		Контактная работа (on-line и off-line)	*Самостоятельная работа*
1	Лекции	- веб-лекции (вебинары) - видеолекции - лекции-презентации	- работа с архивами проведенных занятий - работа с опорными конспектами лекций - выполнение контрольных заданий
2	Практические, семинарские занятия	- видеоконференции - вебинары - семинары в чате - видеодоклады - семинары-форумы - веб-тренинги - видеозащита работ	- работа с архивами проведенных занятий - самостоятельное изучение учебных и методических материалов - решение тестовых заданий и ситуационных задач - работа по планам занятий - самостоятельное выполнение заданий и отправка их на проверку преподавателю
3	Консультации (групповые и индивидуальные)	- видеоконсультации - веб-консультации - консультации в чате	- консультации-форумы (или консультации в чате) - консультации посредством образовательного сайта
4	Контрольные, проверочные, самостоятельные работы	- видеозащиты выполненных работ (групповые и индивидуальные) - тестирование	- работа с архивами проведенных занятий - самостоятельное изучение учебных и методических материалов - решение тестовых заданий и ситуационных задач - выполнение контрольных / проверочных / самостоятельных работ

При реализации программы или ее частей с применением электронного обучения и дистанционных технологий кафедра ведет учет и хранение результатов освоения обучающимися дисциплины на бумажном носителе и (или) в электронно-цифровой форме (на образовательном сайте, в системе INDIGO).

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся по учебной дисциплине с применением ЭО и ДОТ осуществляется посредством собеседования (on-line), компьютерного тестирования или выполнения письменных работ (on-line или off-line).

Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) (приложение А)

Изучение дисциплины следует начинать с проработки данной рабочей программы, методических указаний, прописанных в программе, особое внимание уделяется целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Успешное изучение дисциплины требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомле-

ния с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. Лекции имеют в основном обзорный характер и нацелены на освещение наиболее трудных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой. Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами, научной литературой, Интернет-ресурсами.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяют обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Основной формой промежуточного контроля и оценки результатов обучения по дисциплине является экзамен. На экзамене обучающиеся должны продемонстрировать не только теоретические знания, но и практические навыки, полученные на практических занятиях.

Постоянная активность на занятиях, готовность ставить и обсуждать актуальные проблемы дисциплины - залог успешной работы и положительной оценки.

Подробные методические указания к практическим занятиям и внеаудиторной самостоятельной работе по каждой теме дисциплины представлены в приложении А.

Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) (приложение Б)

Оценочные средства – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

ОС как система оценивания состоит из следующих частей:

1. Перечня компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.
2. Показателей и критерий оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.
3. Типовых контрольных заданий и иных материалов.
4. Методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине представлены в приложении Б.

Раздел 8. Особенности учебно-методического обеспечения образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

8.1. Выбор методов обучения

Выбор методов обучения осуществляется, исходя из их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Выбор методов обучения определяется содержанием обучения, уровнем профессиональной подготовки педагогов, методического и материально-технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации обучающихся-инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в группе.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумеваются две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е.

дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

8.2. Обеспечение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья

Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи) или с помощью тифлоинформационных устройств.

Учебно-методические материалы, в том числе для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории обучающихся	***Формы***
С нарушением слуха	- в печатной форме - в форме электронного документа
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом - в форме электронного документа - в форме аудиофайла
С ограничением двигательных функций	- в печатной форме - в форме электронного документа - в форме аудиофайла

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

8.3. Проведение текущего контроля и промежуточной аттестации с учетом особенностей нозологий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы оценочные средства, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных результатов обучения и уровень сформированности компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Форма проведения текущего контроля и промежуточной аттестации для обучающихся - инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающемуся-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на этапе промежуточной аттестации.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

Категории обучающихся	***Виды оценочных средств***	***Формы контроля и оценки результатов обучения***
С нарушением слуха	Тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	Собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С ограничением двигательных функций	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

8.4. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

1) для инвалидов и лиц с ОВЗ по зрению:

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря, к зданию Университета;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- наличие альтернативной версии официального сайта Университета в сети «Интернет» для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими;

- размещение аудиторных занятий преимущественно в аудиториях, расположенных на первых этажах корпусов Университета;

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий, которая выполняется крупным рельефно-контрастным шрифтом на белом или желтом фоне и дублируется шрифтом Брайля;

- предоставление доступа к учебно-методическим материалам, выполненным в альтернативных форматах печатных материалов или аудиофайлов;

- наличие электронных луп, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся с нарушениями зрения формах;

- предоставление возможности прохождения промежуточной аттестации с применением специальных средств.

2) для инвалидов и лиц с ОВЗ по слуху:

- присутствие сурдопереводчика (при необходимости), оказывающего обучающемуся необходимую помощь при проведении аудиторных занятий, прохождении промежуточной аттестации;

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров);

- наличие звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств, компьютерной техники, аудиотехники (акустические усилители и колонки), видеотехники (мультимедийный проектор, телевизор), электронная доска, документ-камера, мультимедийная система, видеоматериалы.

3) для инвалидов и лиц с ОВЗ, имеющих ограничения двигательных функций:

- обеспечение доступа обучающегося, имеющего нарушения опорно-двигательного аппарата, в здание Университета;

- организация проведения аудиторных занятий в аудиториях, расположенных только на первых этажах корпусов Университета;

- размещение в доступных для обучающихся, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий, которая располагается на уровне, удобном для восприятия такого обучающегося;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь при проведении аудиторных занятий, прохождении промежуточной аттестации;

- наличие компьютерной техники, адаптированной для инвалидов со специальным программным обеспечением, альтернативных устройств ввода информации и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата формах;

4) для инвалидов и лиц с ОВЗ с другими нарушениями или со сложными дефектами - определяется индивидуально, с учетом медицинских показаний и ИПРА.

Дополнения и изменения в рабочей программе учебной дисциплины «Физика»

Направление подготовки 38.03.07 Товароведение (3++)
Профиль Товароведение и экспертиза товаров
Форма обучения очно-заочная
Кафедра физики и медицинской информатики
Автор (ы) Короткова О.Л.

На 2025 / 2026 учебный год в рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:

1. Пункт **4.2. «Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)»** изменить и читать в следующей редакции:

4.1.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Физика [Электронный ресурс] : учебник	Федорова В.Н., Фаустов Е.В	ГЭОТАР-Медиа, 2024		ЭБС Консультант студента

4.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Физика: современный курс: учебник. 2-е изд. 452 с.: ил. [Электронный ресурс]	В.А. Никеров	Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2019		ЭБС Университетская библиотека онлайн
2	Курс общей физики. Оптика: учебник. 336 с. [Электронный ресурс]	Алешкевич В. А.	Москва: Физматлит, 2010		ЭБС Университетская библиотека онлайн
3	Курс общей физики. Механика: учебник. 472 с. [Электронный ресурс]	В.А. Алешкевич, Л.Г. Деденко, В.А. Караваев.	Москва: Физматлит, 2011		ЭБС Университетская библиотека онлайн

2. В пункте **4.4. «Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем»** п. 7. изменить и читать в следующей редакции:

7. Договор Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License, срок использования с 11.08.2025 до 09.09.2026 г., номер лицензии 2B1E-250808-154818-2-497-4841

3. Пункт **«4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)»** изменить и читать в следующей редакции:

В процессе преподавания дисциплины (модуля) используются следующие специальные помещения:

Наименование специализированных помещений	**Номер кабинета, адрес**	**Оборудование, технические средства обучения, размещенные в специализированных помещениях**
Аудитория для проведения занятий лекционного типа	1-411 г. Киров, ул. Владимирская, д.137, Здание учебного корпуса №1	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические).1 компьютер с выходом в Интернет; проектор, экран, звукоусилительная аппаратура, демонстрационные телевизоры.
Аудитория для проведения занятий лекционного типа	3-803, 3-819 г. Киров, ул. Владимирская, д.112, Здание учебного корпуса № 3 (со столовой и хозяйственным блоком)	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические).1 компьютер с выходом в Интернет; проектор, экран, звукоусилительная аппаратура, демонстрационные телевизоры.
Аудитория для проведения лекционного/семинарского типа	3-702 г. Киров, ул. Владимирская, д.112, Здание учебного корпуса № 3 (со столовой и хозяйственным блоком)	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические).1 компьютер с выходом в Интернет; проектор, экран, звукоусилительная аппаратура, демонстрационные телевизоры
Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	1-307, 1-404 г. Киров, ул. Владимирская, д.137, Здание учебного корпуса №1 3-414 г. Киров, ул. Владимирская, д.112, Здание учебного корпуса № 3 (со столовой и хозяйственным блоком)	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические); доска для ведения записей маркерами; информационные стенды. Компьютерные классы по 14 индивидуальных рабочих мест с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза.
Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	3-522 а г. Киров, ул. Владимирская, д.112, Здание учебного корпуса № 3 (со столовой и хозяйственным блоком)	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические).1 компьютер демонстрационный телевизор, звукоусилительная аппаратура, демонстрационные телевизоры, информационные стенды, оборудование для проведения лабораторных работ по использованию поляризованного света,
Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	3-523 г. Киров, ул. Владимирская, д.112, Здание учебного корпуса № 3 (со столовой и хозяйственным блоком)	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические), доска для ведения записей маркерами; информационные стенды, 1 компьютер, проектор, экран. Оборудование для проведения лабораторных работ: установка для определения вязкости жидкости методом Стокса
Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа,	3-525 г. Киров, ул. Владимирская, д.112, Здание учебного корпуса	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические), доска для ведения записей

групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	№ 3 (со столовой и хозяйственным блоком)	маркерами., 1 компьютер, демонстрационный телевизор, информационные стенды, Оборудование для проведения лабораторных работ: установка для определения скорости звука в воздухе,
Учебная аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	3-414 г. Киров, ул. Владимирская, д.112, Здание учебного корпуса № 3 (со столовой и хозяйственным блоком)	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические); доска для ведения записей маркерами; информационные стенды. Компьютерные классы по 14 индивидуальных рабочих мест с возможностью выхода в Интернет
Помещение для самостоятельной работы	3-516 г. Киров, ул. Владимирская, д.112, Здание учебного корпуса № 3 (со столовой и хозяйственным блоком)	Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза, в т.ч. электронной базой "Консультант студента»

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены на заседании кафедры
“05” сентября 2025 г. Протокол № 1
Зав. кафедрой Л.В. Караулова

Внесенные изменения и дополнения утверждаю:
И.о. проректора по учебной работе М.П. Разин
18 сентября 2025 г., протокол № 1

Дополнения и изменения в рабочей программе учебной дисциплины «Физика»

Направление подготовки	38.03.07 Товароведение
Направленность (профиль) ОПОП	Товароведение и экспертиза товаров
Форма обучения	Очно-заочная
Срок освоения ОПОП	4,5 года
Кафедра	Физики, медицинской информатики и математики
Автор(ы)	Короткова О.Л.

С 2025 / 2026 учебного года в рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:

1. Пункт «3.4 Тематический план лекций» дополнить и читать в следующей редакции:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Содержание лекций	Трудоемкость (час)	
				1 сем	2 сем
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
1	1	Основы механики	Предмет механики. Кинематика и динамика. Классическая механика. Релятивистская механика. Элементы кинематики. Основные понятия кинематики. Элементы динамики. Основные законы классической динамики. Основные силы механики. Основы гидро- аэромеханики. Основные понятия гидро-аэромеханики. Закон Паскаля. Статическое давление. Распределение давления в покоящейся жидкости по горизонтали и по вертикали. Жидкость идеальная и реальная. Закон Бернулли для идеальной жидкости. Следствия закона Бернулли. Течение реальной жидкости. Формула Ньютона. Закон Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течение. Продуктопроводы. Вязкость как один из показателей качества жидких продовольственных и непродовольственных товаров. **Использование ИИ для моделирования течения жидкости.** Механические колебания и волны. Характеристики колебательного движения. Виды колебательных движений. Гармонические колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Волны в упругой среде. Уравнение механической волны. Характеристики волны. Ультразвук. Способы получения и регистрации ультразвука. Особенности распространения ультразвука в неоднородной среде. Действие ультразвука на вещество. Применение акустических методов для обработки пищевых продуктов.	4	
2	2	Основы молекулярной физики и термодинамики	Общие сведения о строении вещества. Теория идеального газа. Кинетическое уравнение идеального газа. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Свойства реальных газов. Испарение. Насыщенные и ненасыщенные пары. Кипение жидкостей. Зависимость температуры кипения от давления. Особенности строения и свойств жидкости. Вязкость жидкости. Методы оценки вязкости жидкости. Диффузия жидких и твердых тел. Поверхностное натяжение и свободная энергия жидкости.	4	

			Использование ИИ для моделирования течения жидкости. Особенности строения твердых тел: кристаллические тела, аморфные и полимеры. Жидкие кристаллы. Механические свойства твердых тел. Виды деформаций. Начала термодинамики. Общие понятия термодинамики. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии. Работа газа при расширении. I начало термодинамики. Число степеней свободы материальной точки. Внутренняя энергия идеального газа. Понятие замкнутого цикла. I начало для замкнутого цикла. Обратимые и необратимые круговые циклы. Работа идеальной тепловой машины. Тепловой двигатель. Холодильная машина. II начало термодинамики. Энтропия. Статистический смысл энтропии и второго начала термодинамики.		
3	3	Электромагнитные явления	Электростатика. Электрическое поле. Характеристики электрического поля. Графические изображения электрических полей. Теорема Гаусса. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Постоянный электрический ток. Характеристики электрического тока. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи и полной цепи. Электрические цепи. ЭДС источника тока. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Магнитное поле. Магнитное поле как особый вид материи. Напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Силы в магнитном поле. Магнитное поле в веществе. Природа диа-, пара- и ферромагнетизма. Магнитная проницаемость вещества. Электромагнитная индукция. Переменный электрический ток. Поток магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Переменный ток. Теория Максвелла. Электромагнитные волны. Вихревое электрическое поле. Вихревой электрический ток. Положения теории Максвелла. Электромагнитная волна. Скорость распространения электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.		6
4	4	Оптика. Квантовая природа излучения. Оптические методы исследования	Природа света. Законы геометрической оптики. Современное представление о природе света. Законы геометрической оптики. Рефрактометрия. Волоконная оптика. Плоское и сферическое зеркала. Тонкие линзы. Лупы. Оптическая микроскопия. Физическая оптика. Свет естественный и поляризованный. Закон Малюса. Способы получения поляризованного света. Сахариметрия. Рассеяние света в мутных средах. Поглощение света веществом. Закон Бугера-Ламберта-Бэра. Фотометрический метод определение концентрации окрашенного раствора. Квантовая модель строения атомов и молекул. Квантовая природа излучения. Теория водородоподобного атома по Бору. Квантовая модель строения многоэлектронных атомов и молекул. Образование атомных и молекулярных спектров. Физические основы спектрального анализа. **Использование ИИ для анализа спектров.** Фотохимические процессы. Природа теплового		6

			излучения. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Закон Стефана - Больцмана. Закон Вина. Люминесценция. Виды люминесценции. Закон Стокса при фотолюминесценции. Люминесцентный анализ вещества.		
5	5	Элементы физики атомного ядра. Основы дозиметрии	Общие сведения об атомных ядрах. Изотопы. Ядерные силы. Модели ядер. Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность. Действие радиоактивного излучения на вещество. Проникающая способность радиоактивных излучений разных видов. Энергия связи. Дефект массы атомного ядра. Энергия ядерных реакций. Реакция синтеза атомных ядер (термоядерный синтез). Дозиметрия ионизирующего излучения. Дозиметрические приборы.		2
Итого:				**8**	**14**

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены на заседании кафедры
«30» января 2026 г., протокол № 5
Зав. кафедрой Караулова Л.В.

Внесенные изменения и дополнения утверждаю:
Проректор по учебной работе Е.Н. Касаткин
«19» февраля 2026 г., протокол № 3

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кировский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра Физики и медицинской информатики

Приложение А к рабочей программе дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Физика»

Направление подготовки 38.03.07 Товароведение
Направленность (профиль) ОПОП - «Товароведение и экспертиза товаров»
Форма обучения очно-заочная

Раздел 1 Основы механики
Тема 1.1: Основы механики.
Цель: формирование теоретических знаний и практических навыков по указанной теме
Задачами изучения темы являются:
– изучение общих законов и методов исследования движения и взаимодействия материальных тел и механических систем;
– изучение методов исследования состояния элементов конструкций, с целью обеспечения их работоспособности;
– формирование первичных навыков практического применения знаний механики твердых тел, жидких и газообразных сред при работе с торгово - технологическим оборудованием.
Обучающийся должен знать: основные законы и инструментарий естественнонаучных дисциплин для организации торгово-технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров; природными явлениями и процессами, на основе которых работают машины, механизмы, аппараты и приборы современной техники
Обучающийся должен уметь: применять законы и инструментарий естественнонаучных дисциплин для организации торгово-технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров.
Обучающийся должен владеть: основными законами и инструментарием естественнонаучных дисциплин для организации торгово-технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров
Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:
1. Ответить на вопросы по теме занятия.
Предмет механики. Кинематика и динамика. Классическая механика. Релятивистская механика.
Элементы кинематики. Ускорение при криволинейном движении. Основные понятия кинематики вращательного движения: угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение.
Элементы динамики. Основные законы классической динамики. Основные силы механики. Динамика вращательного движения. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Энергия. Закон сохранения механической энергии.
Основы гидро- аэромеханики. Основные понятия гидро-аэромеханики. Закон Паскаля. Статическое давление. Распределение давления в покоящейся жидкости по горизонтали и по вертикали. Жидкость идеальная и реальная. Основные законы гидро-аэродинамики: уравнение неразрывности струи, закон Бернулли для идеальной жидкости. Следствия закона Бернулли. Течение реальной жидкости. Формула Ньютона. Закон Пуазейля.
Ламинарное и турбулентное течение. Продуктопроводы. Вязкость как один из показателей качества жидких продовольственных и непродовольственных товаров.
Механические колебания и волны. Колебательные движения. Механические колебания. Характеристики колебательного движения. Виды колебательных движений. Гармонические колебания. Выражения для смещения, скорости и ускорения для незатухающих и затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс.
Волны в упругой среде. Уравнение механической волны. Характеристики волны. Стоячие волны. Частотный диапазон механических волн. Ультразвук. Способы получения и регистрации ультра-

звука. Особенности распространения ультразвука в неоднородной среде. Действие ультразвука на вещество. Применение акустических методов для обработки пищевых продуктов.

2. Практическая подготовка.

Примечание: из-за крайне малого количества аудиторных часов лабораторные работы проводятся выборочно и в форме демонстрационного эксперимента.

Лабораторная работа в форме демонстрационного эксперимента: Механические волны.

Цель работы: 1. Познакомиться с методом определения скорости звука с помощью стоячей волны.

2. Познакомиться с устройством и принципом работы аппарата для ультразвуковой терапии УЗТ - 1,01. 3. Рассмотреть вопросы о физических основах применения ультразвука в различных областях, включая товароведение пищевых продуктов.

Методика проведения работы.

Преподаватель кратко объясняет принцип и назначение аппарата. Демонстрирует его работу. Следует краткое обсуждение.

3. Решить ситуационные задачи

1) Алгоритм решения задач по физике

1. Внимательно прочти условие задачи.
2. Произведи краткую запись условия задачи с помощью общепринятых буквенных обозначений (СИ).
3. Выполни рисунки или чертежи задачи.
4. Определи, каким методом будет решаться задача, составь план решения.
5. Запиши основные уравнения, описывающие процессы, предложенные задачной системой.
6. Найди решение в общем виде, выразив искомые величины через заданные.
7. Проверь правильность решения задачи в общем виде, произведя действия с наименованием величин.
8. Произведи вычисления.
9. Произведи оценку реальности полученного решения.
10. Запиши ответ.

Примечание: Алгоритм не есть жесткая конструкция. Решай задачи и оформляй творчески.

2) Пример задачи с разбором по алгоритму

Движение тела массой 2 кг задано уравнением: $s = 6t^3 + 3t + 2$, где путь выражен в метрах, время - в секундах. Найти зависимость ускорения от времени. Вычислить равнодействующую силу, действующую на тело в конце второй секунды, и среднюю силу за этот промежуток времени.

Дано:	$m = 2$ кг $s = 6t^3 + 3t + 2$ $t_1 = 0$ $t_2 = 2$ с
Найти:	$a(t), F, < F >$

Решение: Модуль мгновенной скорости находим как производную от пути по времени:

$$v = \frac{ds}{dt} = 18t^2 + 3$$

Мгновенное тангенциальное ускорение определяется как производная от модуля скорости по времени:

$$a_\tau = \frac{dv}{dt} = 36t$$

Среднее ускорение определяется выражением:

$$< a >= \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}, \qquad \text{где} \quad v_2 = 18t_2^2 + 3; \quad v_1 = 18t_1^2 + 3$$

После подстановки:

$$< a >= \frac{18(t_2^2 - t_1^2)}{t_2 - t_1} = 18(t_2 + t_1)$$

Равнодействующая сила, действующая на тело, определяется по второму закону Ньютона:

$$F = ma, \quad < F >= m < a >$$

Тогда

$$F = m \cdot 36 \cdot t, \quad F = 2кг \cdot 36 \cdot 2м/с^2 = 144\ Н$$

$$< F >= m \cdot 18(t_2 + t_1); \quad < F >= 2 \cdot 18 \cdot 2 = 72\ Н$$

Ответ: a(t) = 36t, F = 144 Н, = 72 Н.

3) Задачи для самостоятельного разбора на занятии

Однородный стержень длиной L=1 м и массой m=0,5 кг вращается в вертикальной плоскости вокруг горизонтальной оси, проходящей через середину стержня. С каким угловым ускорением е вращается стержень, если на него действует момент сил M=0,098 Н×м? (Ответ: е=2.35 рад/с2 .)

4. Задания для групповой работы

Колесо, момент инерции которого J=245 кг×м ^{2} , вращается с частотой n=20 об/с. Через время t=1 мин. после того, как на колесо перестал действовать момент сил M, оно остановилось. Найти момент сил трения M_1 и число оборотов N, которое сделало колесо до полной остановки после прекращения действия сил. Колесо считать однородным диском. (Ответ: M_1=513 Н×м, N=600 об.)

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Кинематика материальной точки. Основные определения. Скорость и ускорение. Закон сложения скоростей. Равноускоренное движение. 2. Движение точки по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. Нормальное, тангенциальное и полное ускорение. Траектория точки обода колеса. 3. Движение точки вдоль плоской криволинейной траектории. Радиус кривизны траектории. Баллистическая траектория: дальность, время, высота полёта, кривизна траектории. 4. Динамика частицы. Основная задача динамики. Первый и второй законы Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. 5. Импульс частицы. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Уравнение движения. Масса частицы. Сила как производная от импульса по времени. Импульс силы. 6. Второй закон Ньютона как уравнение движения. 7. Динамика системы частиц. Закон сохранения импульса и третий закон Ньютона. Центр масс системы частиц. Теорема о движении центра масс. 8. Реактивное движение. Формула Циолковского. Запас топлива, необходимый для достижения первой и второй космических скоростей. Почему двухступенчатая ракета выгоднее одноступенчатой? 9. Работа и энергия. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Теорема Кёнига. 10. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Связь силы и потенциальной энергии. Закон сохранения механической энергии. Финитные и инфинитные движения. 11. Общефизический закон сохранения энергии. Примеры конструкций вечных двигателей первого рода. 12. Упругие столкновения шаров. Система центра масс. Угол рассеяния. 13. Неупругие столкновения. Пороговая энергия реакции. 14. Постулаты СТО. Принцип относительности Галилея и Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей. Кинематические инварианты. 15. Динамика релятивистской частицы. Импульс релятивистской частицы. Кинетическая энергия релятивистской частицы. Энергия покоя. Связь массы и энергии. Динамический инвариант. 16. Момент импульса. Момент импульса материальной точки относительно центра и оси. Момент силы. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса для системы частиц. Скамья Жуковского. 17. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Вектор угловой скорости. Момент инерции. Теорема Гюйгенса–Штейнера. Вычисление моментов инерции. 18. Кинетическая энергия вращающегося тела. Упругие столкновения вращающихся тел. 19. Плоское движение твердого тела. Скатывание тел с наклонной плоскости. 20. Гироскоп. Вынужденная регулярная прецессия гироскопа. Применения гироскопов. 21. Всемирное тяготение. Напряжённость гравитационного поля. Теорема Гаусса. Гравитационное поле Земли: напряжённость, потенциал. 22. Движение в центральном поле тяготения. Искусственные спутники и планеты. Законы Кеплера. Космические скорости. 23. Законы сохранения при орбитальном движении. Параметры орбит. Связь полной энергии и формы траектории. 24. Силы инерции. Силы инерции в системах отсчета, движущихся поступательно. Вес тела. Невесомость. 25. Силы инерции во вращающихся системах отсчета: центробежная сила и сила Кориолиса. Потенциальная энергия в поле центробежных сил. Проявление сил инерции на Земле. 26. Элементы теории упругости: закон Гука, модуль упругости, коэффициент Пуассона. Элементарные деформации: сжатие/растяжение, сдвиг. 27. Модули всестороннего и одностороннего сжатия. Энергия упругой деформации. 28. Механические колебания. Гармонический осциллятор: математический, пружинный, крутильный маятник. 29. Превращения энергия при гармонических колебаниях. 30. Физический маятник. Приведённая дли-

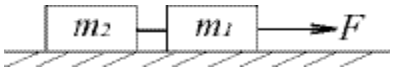
на. 31. Затухающие колебания. Декремент затухания, добротность. Фазовая плоскость. Фазовая траектория маятника без затухания и с затуханием. 32. Вынужденные колебания. Резонанс. 33. Параметрический резонанс (на примере качелей). Автоколебания (на примере маятниковых часов). 34. Гармоническая волна, её характеристики. Волновое уравнение. Стоячая волна. 35. Волновое уравнение на примере волны, бегущей по натянутой струне. 36. Волновое уравнение на примере продольной звуковой волны в тонком стержне. 37. Скорость распространения звуковых волн в газе. 38. Интенсивность звука. Связь интенсивности звука с амплитудой давления. 39. Время упругого столкновения стержней. Пластические деформации при ударе. 40. Течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли и условия его применимости. Формула Торричелли. 41. Течение вязкой жидкости. Ламинарное течение по трубе (формула Пуазейля). Число Рейнольдса и его физический смысл.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

1. Два посёлка P и Q расположены вдоль прямой дороги на расстоянии s=5000 м друг от друга. Из посёлка P по направлению к Q выезжает автомобиль, который движется с постоянной скоростью v_1=10 м/с. С задержкой t=40 с из Q по направлению к P начинает движение с постоянной скоростью v_2=15 м/с второй автомобиль. На каком расстоянии (м) от пункта P они встретятся?

A) 1960
B) 2240
C) 1740
D) 2760
Правильный ответ:B

2. Два бруска массой m_1=7 кг и m_2=3 кг движутся без трения равноускоренно под действием силы F=7 Н (см. рис.). Какова сила F_2 (Н), действующая на брусок m_2?



A) 7
B) 2,1
C) 4,9
D) 1,4
Правильный ответ:B

3. Тело массой 10 кг движется по окружности радиусом 1 м с постоянной скоростью 2 м/с. Чему равен модуль изменения его импульса (кгм/с) за время, равное T/2, где T – период обращения тела по окружности?

A) 0
B) 20
C) 28,2
D) 40
Правильный ответ:D

4. На земле лежит однородный стержень длиной 5 м и массой 100 кг. Определите работу (кДж) по поднятию одного конца стержня так, чтобы угол его наклона стал равным 30°. g=10м/с^2.

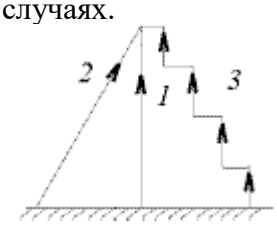
A) 1,0
B) 1,5
C) 1,75
D) 1,25
Правильный ответ:D

5. На железнодорожной платформе установлено орудие. Из орудия производится выстрел вдоль железнодорожного полотна, но под углом 60° к горизонту. Масса снаряда 250 кг, масса платформы с орудием, боеприпасами и солдатами равна 35 т. Скорость вылета снаряда из орудия равна 1000 м/с. Какова скорость платформы (м/с) сразу после вылета снаряда?

A) 2,57
B) 1,71
C) 1,43
D) 3,57
Правильный ответ:D

6. Тело перемещают по трём разным траекториям (см.рис.) на одну и туже высоту:

1) поднимают вертикально вверх;
2) перемещают по наклонной плоскости (трение отсутствует) и
3) поднимают по ступенькам (трение отсутствует). Сравните работы, совершаемые в этих трёх случаях.



A) A1>A2>A3
B) A1<A2=A3
C) A1<A2<A3
D) A1=A2=A3
Правильный ответ:D
7. Масса пружины жёсткостью 20 кН/м при растяжении её на 50 см увеличится на (мкг):

A) 2,8•10-5
B) 2,8•10-2
C) 5,6•10-5
D) не изменится
Правильный ответ:A
8. Мотоциклист движется по горизонтальной окружности со скоростью 54 км/ч и центростремительным ускорением 5 м/с^2. По окружности какого радиуса (м) он движется?

A) 45
B) 25
C) 35
D) 55
Правильный ответ:A

9. Вес куска сплава в воде (ρ=1000 кг/м^3) равен 4,4 Н, а в керосине (ρ=800 кг/м^3) равен 5,2 Н. Определите плотность сплава (кг/м^3).

A) 2257
B) 2514
C) 2371
D) 2100
Правильный ответ:D

10. Тело движется по закону x = 5t-0,25t^2?. Определите путь тела (м) за начальные 4 с.

A) 10
B) 12
C) 16
D) 5
Правильный ответ:C

11. Электричка движется со скоростью 72 км/ч. Диаметр колёс её вагонов 80 см. Какова мгновенная скорость верхней точки обода колеса по отношению к земле (м/с)?

A) 50
B) 30
C) 40
D) 20
Правильный ответ:C

12. Вес куска сплава в воде (ρ=1000 кг/м3) равен 15 Н, а в керосине (ρ=800 кг/м3) равен 20 Н.

Определите плотность сплава (кг/м3).

A) 1667
B) 1900
C) 1600
D) 1800
Правильный ответ:C

13. Тело с поверхности земли брошено вертикально вверх со скоростью 35 м/с. Через какое время оно упадёт на землю (с)?

A) 9
B) 5
C) 7
D) 3
Правильный ответ:C

14. Стеклянная капиллярная трубка диаметром 1 мм, открытая с обоих концов, заполнена водой (у=73 мН/м) и закреплена на штативе вертикально. Какой высоты столб воды останется в трубке (см)?

A) 2,9
B) 292
C) 29,2
D) 5,8
Правильный ответ:D

15. Материальная точка движется в плоскости XOY декартовой системы координат. Уравнение её траектории имеет вид: y = 0,5x–3. Под каким углом к оси OX движется материальная точка?

A) arctg(1/3)
B) arctg0,5
C) arctg3
D) arctg2
Правильный ответ:B

16. Определите коэффициент поверхностного натяжения жидкости (мН/м) плотностью 0,8 г/см3, если она поднимается по капилляру диаметром 2 мм на высоту 7,5 мм.

A) 73
B) 24
C) 40
D) 30
Правильный ответ:D

17. Может ли ртуть вытекать из тонкого стеклянного капилляра каплями и почему?

A) нет, так как ртуть не смачивает стекло, она вытечет струей
B) нет, так как ртуть смачивает стекло
C) да, так как ртуть не смачивает стекло
D) да, так как ртуть смачивает стекло
Правильный ответ:A

18. Укажите правильную зависимость жёсткости стержня (k) от его длины (I), площади поперечного сечения (S) и модуля упругости (E) материала стержня.

A) E = IS/k
B) k = EI/S
C) E = kS/I

D) k = ES/I
Правильный ответ:D

19. С какой силой давит жидкость на стенки кастрюли, накрытой крышкой? (S – площадь боковой поверхности кастрюли, покрытой жидкостью, с – плотность жидкости, Рат - атмосферное давление, g – ускорение свободного падения, h – высота слоя жидкости)

A) (pgh + Рат)S
B) (Рат + pgh/2)S
C) pgh/2
D) Рат•S
Правильный ответ:B

20. Платформу с кирпичами поднимают со скоростью 2 м/с. На какой высоте (м) из ящика выпал кирпич, если он достиг земли за 2 с?

A) 18
B) 22
C) 20
D) 16
Правильный ответ:D
Ответы:
1-, В, 2-В. 3-Д, 4-Д, 5-Д, 6-Д, 7-А,8-А, 9-Д, 10-С, 11-С, 12-С, 13-С, 14-Д, 15-В, 16-Д, 17-А, 18-Д, 19-В, 20-Д.

Рекомендуемая литература:
Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Курс физики. учеб. пособие для студентов высш. проф. образования. 19-е изд., стер.	Трофимова Т.И.	М.: "Академия", 2012. - 560 с	25	
2	Курс физики. Задачи и решения : учеб. пособие для высш. проф. Образования. 5-е изд., стер.	Трофимова Т.И. Фирсов А. В.	М.: "Академия", 2012. - 592 с. - (Сер. "Бакалавриат")	10	

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Руководство к практическим занятиям по физике: учебно-метод. пособие	Луценко Е. В., Короткова О. Л.	ФГБОУ ВО "Кировский гос. мед. ун-т." Минздрава России. - Киров : Кировский ГМУ, 2017. - 113 с	30	ЭБС Кировского ГМУ
2	Физика: современный курс: учебник. 2-е изд. 452 с.: ил. [Электронный ресурс]	В.А. Никеров	Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016		ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
3	Физика: примеры решения задач: учебное пособие. 348 с. [Электронный ресурс]	Романова В. В.	Минск: РИПО, 2017.		ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

4	Курс общей физики. Оптика: учебник. 336 с. [Электронный ресурс]	Алешкевич В. А.	Москва: Физматлит, 2010		ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
5	Курс общей физики. Механика: учебник. 472 с. [Электронный ресурс]	В.А. Алешкевич, Л.Г. Деденко, В.А. Караваев.	Москва: Физматлит, 2011		ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
6	Курс физики. учеб. пособие для студентов высш. проф. образования. 17-е изд., стер.	Трофимова Т.И.	М.: "Академия", 2008. - 560 с. - (Высшее проф. образование)	4	

Раздел 2 Основы молекулярной физики и термодинамики
Тема: Основы молекулярной физики и термодинамики
Цель: Освоить основные законы и понятия молекулярной физики и термодинамики
Задачами изучения темы являются:
– изучение общих законов молекулярной физики и термодинамики;
– изучение методов исследования состояния термодинамических систем;
– формирование навыков практического применения основ молекулярной физики и термодинамики при работе с торгово-технологическим оборудованием.

Обучающийся должен знать: Основные понятия молекулярной физики и термодинамики и их применение для исследования свойств вещества
Обучающийся должен уметь: интерпретировать основные характеристики макроскопических систем Решать простейшие задачи из области молекулярной физики и термодинамики.
Обучающийся должен владеть: основными лабораторными методами определения поверхностного натяжения жидкости и вискозиметрии.
Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:
1. Ответить на вопросы по теме занятия.
Общие сведения о строении вещества.
Теория идеального газа. Кинетическое уравнение идеального газа. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Свойства реальных газов. Испарение. Насыщенные и ненасыщенные пары. Кипение жидкостей. Зависимость температуры кипения от давления.
Особенности строения и свойств жидкости. Вязкость жидкости. Методы оценки вязкости жидкости. Диффузия жидких и твердых тел. Поверхностное натяжение и свободная энергия жидкости.
Особенности строения твердых тел: кристаллические тела, аморфные и полимеры. Жидкие кристаллы. Механические свойства твердых тел. Виды деформаций.
Начала термодинамики. Общие понятия термодинамики. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии. Работа газа при расширении. I начало термодинамики. Число степеней свободы материальной точки. Внутренняя энергия идеального газа. Понятие замкнутого цикла. I начало для замкнутого цикла. Обратимые и необратимые круговые циклы. Работа идеальной тепловой машины. Тепловой двигатель. Холодильная машина. II начало термодинамики. Энтропия. Статистический смысл энтропии и второго начала термодинамики.
2. Практическая подготовка.
Решение задач
1. Определить количество теплоты, которое сообщено 2 кг гелия при постоянном объеме, если его температура повысилась на 100 К. На сколько изменилась внутренняя энергия газа и какая работа была совершена им?

Решение

Количество теплоты, сообщенное газу при постоянстве его объема равно: $Q_V = c_V m\Delta T, c_V = \frac{3}{2} \cdot \frac{R}{M}$

$$M_{He} = 0{,}004 \text{ кг/моль}, \qquad c_V = \frac{3 \cdot 8{,}3 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}\cdot\text{К}}}{2 \cdot 0{,}004 \frac{\text{кг}}{\text{моль}}} = 3{,}1\cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{К}}.$$

Q_V=2кг·3,1·10^3Дж/К·кг·100К=6,2·10^5Дж.
Так как V=const, A=0.
Тогда, согласно первому закону термодинамики$\Delta U=Q_V$.

2. 64 маленькие капельки ртути сливаются в одну каплю. На сколько градусов повысится температура большой капли по сравнению с температурой маленьких капель? Радиус каждой маленькой капельки – 1 мм.

Решение

Для повышения температуры капельки должны нагреться.
Чтобы они нагрелись, нужно затратить энергию. Энергия выделяется именно при слиянии капель.
За счет чего может выделиться энергия? Что изменяется в состоянии капель, когда они сливаются?
Большая капля от множества маленьких капелек отличается площадью своей поверхности.
Площадь связана с поверхностной энергией. За счет изменения поверхностной энергии выделяется теплота, которая идет на нагревание капли.
Запишем энергетическое уравнение: $\Delta U = Q$, где Q – количество теплоты, выделяющееся при слиянии капель.
Изменение поверхностной энергии: $\Delta U = \sigma \Delta S$,
где σ – коэффициент поверхностного натяжения ртути.
Количество теплоты, необходимое для нагревания всей ртути, прямо пропорционально ее массе и изменению температуры.
$Q = cm\Delta T$, где: c – удельная теплоемкость ртути.
Площадь поверхности большой капли меньше суммы площадей поверхности маленьких капель. Следовательно, ΔS равняется разности площади поверхности одной маленькой капельки s, умноженной на количество капелек, и площади большой капли S: $\Delta S = Ns - S$.
Если принять, что капля ртути имеет шарообразную форму, то площадь маленькой капли равняется: $s = 4\pi r^3$,
а площадь большой капли: $S = 4\pi R^3$.
Масса капли может быть выражена через плотность вещества, в данном случае ртути, и его объем. У нас имеется информация о маленькой капельке. Следовательно, мы можем массу выразить либо через объем маленькой капельки v и количество капелек, либо через объем большой капли V. $m = \rho V = \rho N v$.

$$v = \frac{4}{3}\pi r^3.$$

Если капля шарообразна, то ее объем:
Возникает вопрос, достаточно ли уравнений для того, чтобы решить задачу? Если мы подставим значения соответствующих величин в исходное уравнение мы получаем, что в уравнениях будут присутствовать неизвестные величины – температура и радиус большой капли. Следовательно, необходимо написать еще одно уравнение.
Если бы нам удалось радиус большой капли связать с радиусом маленькой капли, задача оказалась бы практически решенной. Связать радиусы капель мы можем, исходя из следующих соображе-

$$V = Nv, \ \frac{4}{3}\pi R^3 = N\frac{4}{3}\pi r^3.$$

ний:

$$R = \sqrt[3]{Nr^3}.$$

Производим сокращения и получаем:
Дальнейшие подстановки можно произвести самостоятельно.

3. Решить ситуационные задачи

1) Алгоритм разбора задач

Алгоритм решения задач по физике

1. Внимательно прочти условие задачи.

2. Произведи краткую запись условия задачи с помощью общепринятых буквенных обозначений (СИ).
3. Выполни рисунки или чертежи задачи.
4. Определи, каким методом будет решаться задача, составь план решения.
5. Запиши основные уравнения, описывающие процессы, предложенные задачной системой.
6. Найди решение в общем виде, выразив искомые величины через заданные.
7. Проверь правильность решения задачи в общем виде, произведя действия с наименованием величин.
8. Произведи вычисления.
9. Произведи оценку реальности полученного решения.
10. Запиши ответ.

2) Пример задачи с разбором по алгоритму

На электрической плитке мощностью 600 Вт находится чайник с двумя литрами воды. Как долго была включена плитка, если вода и чайник нагрелись от 20 до 100 °С, и 50 г воды испарилось? КПД плитки 80%, теплоемкость чайника 500 Дж/К.

Дано:

$N=600$ Вт, $V=2$ л, $t_1=20\circ$ С, $t_2=100\circ$ С, $\Delta m=50$ г, $\eta=80\%$, $C=500$ Дж/К, τ–?

Решение задачи:

КПД электрической плитки η можно найти как отношение её полезной работы Ап к затраченной работе Аз.

$$\eta=Ап/Аз$$

Полезную работу Ап можно найти как следующую сумму:

$$Ап=Q_1+Q_2+Q_3$$

Здесь Q_1 — количество теплоты, необходимое для нагревания чайника от температуры t1 до температуры t_2; Q_2 — количество теплоты, необходимое для нагревания воды некоторой массы m от температуры t_1 до температуры t_2; Q_3 — количество теплоты, необходимое для превращения в пар воды массой Δm.

Расписав указанные количества теплоты по формулам, получим:

$$Ап=C(t_2—t_1)+cm(t_2—t_1)+L\Delta m$$

Удельная теплоёмкость воды с равна 4200 Дж/(кг·°С); удельная теплота парообразования воды L равна 2,26 МДж/кг.

Массу воды m распишем как произведение плотности воды ρ ($\rho=1000$ кг/м^3) на объем воды V.

$$Ап=C(t_2—t_1)+c\rho V(t_2—t_1)+L\Delta m$$

Затраченную работу плитки Аз легко определить через мощность плитки N и время работы τ по формуле:

$$Аз=N\tau$$

Подставим выражения (2) и (3) в формулу (1):

$$\eta=C(t_2—t_1)+c\rho V(t_2—t_1)+L\Delta mN\tau$$
$$\tau=C(t_2—t_1)+c\rho V(t_2—t_1)+L\Delta m\eta N$$

Мы решили задачу в общем виде. Перед расчетом численного ответа переведём объем V в кубические метры, массу Δm в килограммы, КПД η — в доли единицы.

$$2л=0{,}002м3$$
$$50г=0{,}05кг$$
$$80\%=0{,}8$$

Произведём вычисления:

$$\tau=500\cdot(100—20)+4200\cdot1000\cdot0{,}002\cdot(100—20)+2{,}26\cdot106\cdot0{,}050{,}8\cdot600=1719с$$

Ответ: 1719 с.

3) Задачи для самостоятельного разбора на занятии

Задания для групповой работы

Задачи для самостоятельного решения

1. В цилиндрическом сосуде под невесомым поршнем находится насыщенный пар при температуре **T**. Определить, какая масса пара сконденсировалась, если при вдвигании поршня совершена работа **A**. Молекулярный вес пара **μ**, газовая постоянная **R**. [решение]
2. В теплоизолированной трубе под поршнем содержится один моль газа при давлении в два раза меньшем внешнего и температуре **T**. Поршень может свободно передвигаться в сторону увеличения объема и удерживается стопором от противоположного движения. Внутренняя энергия газа **U = cT**. газовая постоянная **R**. Какое количество теплоты надо подвести к газу, чтобы его объем увеличился в два раза? [решение]

3. Давление идеального одноатомного газа изохорно увеличивают в **4 раза**, затем объем газа увеличивают в **2,5 раза** так, что давление линейно зависит от объема и возрастает в 2 раза, после чего газ возвращают в исходное состояние в процессе, в котором давление линейно зависит от объема. Найдите КПД (в процентах) такого цикла. [решение]

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

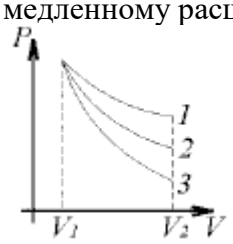
1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Сформулируйте основные положения молекулярно-кинетической теории.
2. Как связаны между собой параметры макро- и микро состояния идеального газа?
3. Каков смысл поправок в уравнении реального газа к уравнению идеального газа?
4. Опираясь на молекулярно-кинетическую теорию строения жидкости объяснить особые свойства жидкости: несохранение формы, сохранение объема, вязкость, текучесть.
5. Какова природа вязкости жидкости? От чего вязкость зависит, почему?
6. Объяснить методы определения вязкости.
7. Какова природа поверхностного натяжения? Отчего зависит поверхностное натяжение?
8. Как особенность строения кристаллических и аморфных твердых тел влияет на их свойства: изотропность, плавление.
9. Какова причина двойственности свойств жидких кристаллов?
10. Какие деформации называются упругими, а какие пластическими? В чем причина таких деформаций?
11. Дайте определение внутренней энергии вещества.
12. От чего зависит внутренняя энергия идеального газа? Приведите формулы для оценки внутренней энергии 1 моля идеального газа, для произвольной массы газа.
13. Назовите способы изменения внутренней энергии, приведите примеры.
14. Сформулируйте I начало термодинамики.
15. Что называют числом степеней свободы системы?
16. Сколько степеней свободы имеют одно-, двух-, трех- и более атомные системы?
17. Дайте определение удельной и молярной теплоемкостям. Какова между ними связь?
18. Чему равны молярные теплоемкости при постоянном объеме и постоянном давлении. Какова между ними связь?
19. Дайте определение круговому термодинамическому циклу.
20. Каково устройство и принцип действия теплового двигателя? холодильной машины?
21. II начало термодинамики. Энтропия. Статистический смысл энтропии и второго начала термодинамики.

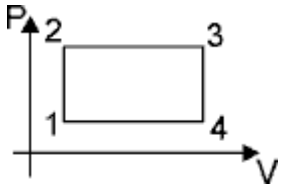
Тест:

1. Одно и тоже количество идеального газа, взятого при одной и той же температуре, расширяется от объёма V_1 до объема V_2 первый раз в течение одной минуты, второй раз - в течение одной секунды и третий раз - в течение 0,01 с. Какая кривая на приведённом графике соответствует самому медленному расширению?



A) 3
B) вид кривой расширения не зависит от продолжительности процесса
C) 1
D) 2
Правильный ответ: c

2. Какой точке диаграммы изменения состояния идеального газа соответствует наибольшее значение внутренней энергии.



A) 4
B) 2
C) 3
D) 1
Правильный ответ:C

3. Тепловой двигатель за один цикл получает от нагревателя 100 кДж теплоты и отдает холодильнику 60 кДж. Чему равен КПД этого двигателя (%)?

A) 60
B) 67
C) 40
D) 25
Правильный ответ:C

4. Зная молярную массу меди (64 г/моль) и её плотность (8900 кг/м3), оцените среднее расстояние между соседними атомами (см) в слитке меди. NA=6•1023 моль-1.

A) 1,2•10-8
B) 2,3•10-10
C) 1,8•10-10
D) 2,3•10-8
Правильный ответ:D

5. Под поршнем, который может свободно перемещаться в вертикальном цилиндре, находится 5 молей идеального одноатомного газа. Какое количество теплоты (кДж) нужно сообщить этому газу, чтобы его температура повысилась на 70 К? R = 8,31 Дж/моль•К.

A) 4,99
B) 7,28
C) 5,61
D) 6,24
Правильный ответ:B

Рекомендуемая литература:
Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Курс физики. учеб. пособие для студентов высш. проф. образования. 19-е изд., стер.	Трофимова Т.И.	М.: "Академия", 2012. - 560 с	25	
2	Курс физики. Задачи и решения : учеб. пособие для высш. проф. Образования. 5-е изд., стер.	Трофимова Т.И. Фирсов А. В.	М.: "Академия", 2012. - 592 с. - (Сер. "Бакалавриат")	10	

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Руководство к практическим занятиям по физике: учебно-метод. пособие	Луценко Е. В., Короткова О. Л.	ФГБОУ ВО "Кировский гос. мед. ун-т." Минздрава России. - Киров : Кировский ГМУ, 2017. - 113 с	30	ЭБС Кировского ГМУ
2	Физика: современный курс: учебник. 2-е изд. 452 с.: ил. [Электронный ресурс]	В.А. Никеров	Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016		ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
3	Физика: примеры решения задач: учебное пособие. 348 с. [Электронный ресурс]	Романова В. В.	Минск: РИПО, 2017.		ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
4	Курс общей физики. Оптика: учебник. 336 с. [Электронный ресурс]	Алешкевич В. А.	Москва: Физматлит, 2010		ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
5	Курс общей физики. Механика: учебник. 472 с. [Электронный ресурс]	В.А. Алешкевич, Л.Г. Деденко, В.А. Караваев.	Москва: Физматлит, 2011		ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
6	Курс физики. учеб. пособие для студентов высш. проф. образования. 17-е изд., стер.	Трофимова Т.И.	М.: "Академия", 2008. - 560 с. - (Высшее проф. образование)	4	

Раздел 3 Электромагнитные явления.
Тема: Электромагнитные явления.
Цель: Научиться применять законы и знания по электромагнитным явлениям при выполнении лабораторных работ и для решения практических задач.
Задачи:
Рассмотреть основные вопросы электростатики и электродинамики.
Обучить основным законам электростатики и электродинамики. Умению решать задачи.
Изучить основные положения электростатики и электродинамики.
Сформировать устойчивые знания и навыки с возможностями применения в будущей профессиональной деятельности.

Обучающийся должен знать: до изучения темы (базисные знания) – знание законов электромагнетизма в объеме школьной программы. Основные законы электродинамики и инструментарий при работе в сфере торгово-технологических процессов.

Обучающийся должен уметь: работать с лабораторным оборудованием и решать задачи с использованием законов по электромагнетизму..
Обучающийся должен владеть: владеть навыками работы с электроизмерительной аппаратурой.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:
1. Ответить на вопросы по теме занятия.
Электростатика. Электрическое поле. Характеристики электрического поля. Графические изображения электрических полей. Теорема Гаусса. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы.
Постоянный электрический ток. Характеристики электрического тока. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи и полной цепи. Электрические цепи. ЭДС источника тока. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.

Магнитное поле. Магнитное поле как особый вид материи. Напряженность магнитного поля. Магнитное поле в веществе. Природа диа-, пара- и ферромагнетизма.
Электромагнитная индукция. Переменный электрический ток. Поток магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Переменный ток.
Электромагнитная волна. Скорость распространения электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

2. Практическая подготовка.

Лабораторная работа в форме демонстрационного эксперимента: Использование электроизмерительных приборов для измерения электрических величин.
Цель работы: 1. Научиться пользоваться электроизмерительными приборами. 2.Закрепить умения измерения физических величин косвенными методами на основе прямых измерений нескольких величин.
Методика проведения работы. Результаты: (результаты могут быть представлены в виде таблиц, графиков, рисунков с описанием и т.д.).

Выводы: делает преподаватель на основе полученных результатов (решение задач, собеседование, тестовый контроль).

См. методические указания Луценко Е.В., Короткова, О.Л. Руководство к практическим занятиям по физике: учебно-методическое пособие / Е.В.Луценко, О.Л.Короткова. – Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2017. – 113 с. Выдается на занятие.

3. Решить ситуационные задачи

1) Алгоритм разбора задач

Алгоритм решения задач по физике

1. Внимательно прочти условие задачи.
2. Произведи краткую запись условия задачи с помощью общепринятых буквенных обозначений (СИ).
3. Выполни рисунки или чертежи задачи.
4. Определи, каким методом будет решаться задача, составь план решения.
5. Запиши основные уравнения, описывающие процессы, предложенные задачной системой.
6. Найди решение в общем виде, выразив искомые величины через заданные.
7. Проверь правильность решения задачи в общем виде, произведя действия с наименованием величин.
8. Произведи вычисления.
9. Произведи оценку реальности полученного решения.
10. Запиши ответ.

Пример задачи с разбором по алгоритму

Сколько времени потребуется для нагревания воды массой 1 кг от начальной температуры $10\ ^\circ C$ до кипения в электрическом чайнике с электрическим нагревателем мощностью 1 кВт, если его КПД равен 90%? Какова сила тока в электрической спирали нагревательного элемента, если напряжение равно 220 В?

Дано:

$m = 1$ кг

$c = 4{,}2 \cdot 10^3$ Дж/(кг · К)

$\Delta T = 90$ К

$\eta = 0{,}9$

$P = 1000$ Вт

$U = 220$ В

$t - ?\quad I - ?$

Решение:

Количество теплоты, необходимое для нагревания воды в чайнике, определяется по формуле

$Q = cm\Delta T$

Оно связано с мощностью P нагревателя, его КПД и временем t выражением

$Q = \eta P t$

Отсюда

$$t = \frac{Q}{\eta P} = \frac{cm\Delta T}{\eta P}$$

$$t = \frac{4{,}2 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot 90}{0{,}9 \cdot 1000}\ \text{с} = 420\ \text{с}.$$

Для нахождения силы тока выразим электрическую мощность через силу тока I и напряжение U:

$$P = IU$$

$$I = \frac{P}{U}$$

$$I = \frac{1000}{220}\ \text{А} \approx 4{,}5\ \text{А}.$$

Ответ: 420 с; 4,5 А.

Задания для групповой работы

Задачи для самостоятельного решения

1. Перпендикулярно плоскости кольцевого тока (I_1=10 А) радиусом R=20 см проходит изолированный длинный провод так, что он касается кольца. Ток в проводе равен I_2 =10 А. Найдите суммарную напряженность магнитного поля в центре кольца

2. Электрон влетает в однородное магнитное поле напряженностью 1500 А/м со скоростью 720 км/с, Направление скорости составляет угол 30° с направлением поля. Определить радиус и шаг винтовой линии, по которой будет двигаться электрон в магнитном поле.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

Электростатика. Электрическое поле. Характеристики электрического поля. Графические изображения электрических полей. Теорема Гаусса. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы.

Постоянный электрический ток. Характеристики электрического тока. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи и полной цепи. Электрические цепи. ЭДС источника тока. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.

Магнитное поле. Магнитное поле как особый вид материи. Напряженность магнитного поля.

Магнитное поле в веществе. Природа диа-, пара- и ферромагнетизма.

Электромагнитная индукция. Переменный электрический ток. Поток магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Переменный ток.

Электромагнитная волна. Скорость распространения электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

тест

1. Определите емкостное сопротивление (кОм) цепи, состоящей из двух последовательно соединенных конденсаторов емкостями 1300 нФ и 1800 нФ переменному току частотой 750 Гц.

A) 0,28
B) 0,51
C) 0,43
D) 0,34
Правильный ответ:A

2. Каково действующее значение силы тока (мА) через конденсатор, включенный в цепь переменного тока, если заряд конденсатора изменяется со временем в соответствии с уравнением q=3cos600t (мкКл)?

A) 1,70
B) 0,85
C) 1,27
D) 1,06
Правильный ответ:C

3. В цепи переменного тока последовательно соединены катушка с индуктивностью 1 мГн и конденсатор ёмкостью 10 мкФ. Определите циклическую частоту переменного тока (рад/с), при которой наблюдается резонанс.

A) $3 \cdot 10^3$
B) 10^4
C) $3 \cdot 10^4$
D) 10^3
Правильный ответ:B

4. Напряжение на клеммах аккумулятора при его зарядке током 7 А равно 21,3 В, а при разрядке током 6 А оно равно 18,7 В. Найдите внутреннее сопротивление аккумулятора (Ом).

A) 0,13
B) 0,2
C) 0,1
D) 0,28
Правильный ответ:B

5. При соединении двух проводников сопротивлениями 4 Ом и 6 Ом последовательно их общее сопротивление оказалось равным R_A, а при параллельном соединении - R_B. Определите отношение сопротивлений R_A/R_B.

A) 25/6
B) 16/3
C) 64/15
D) 49/12
Правильный ответ:A

6. В катушке из 150 витков провода течет ток 7,5А. При этом каждым витком создается магнитный поток 3мВб. Какова индуктивность катушки (мГн)?

A) 60
B) 40
C) 13
D) 18
Правильный ответ:A

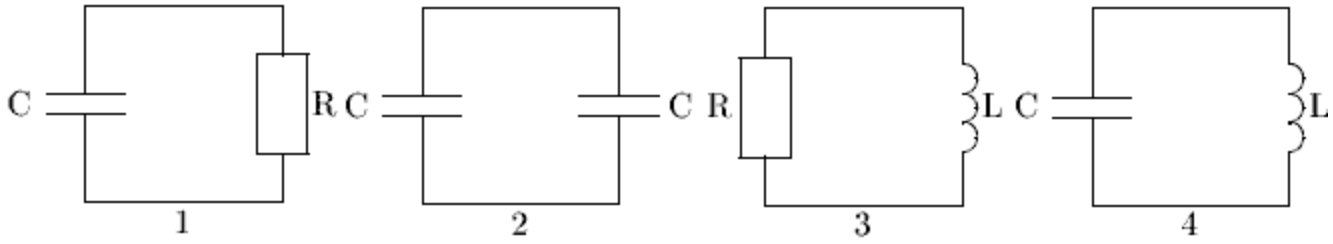
7. Какая масса меди (мг) выделится на катоде при электролизе раствора $CuSO_4$, если через электролит протечет 300 Кл электричества? Электрохимический эквивалент меди 0,329 мг/Кл.

A) 7,3
B) 65,8
C) 6
D) 98,7
Правильный ответ:D

8. Напряжение между двумя точками, лежащими на одной силовой линии однородного электрического поля равно 2 кВ, а расстояние 10 см. Какова напряженность этого поля (кВ/м)?

A) 30
B) 20
C) 10
D) 40
Правильный ответ:B

9. В каком из указанных идеальных контуров могут возникнуть электромагнитные колебания?



A) 1
B) 2
C) 3
D) 4
Правильный ответ:D

10. Магнитный поток через катушку, содержащую 200 витков и имеющую сопротивление 0,5 Ом, изменяется от 30 мВб до 55 мВб за 0,1 с. Определите силу тока короткого замыкания через катушку (А).

A) 100
B) 60
C) 40
D) 80
Правильный ответ:A

Ответы: 1-A, 2-C, 3-B, 4-B, 5-A, 6-A, 7-Д, 8-B, 9-D, 10-A.

Рекомендуемая литература:
Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Курс физики. учеб. пособие для студентов высш. проф. образования. 19-е изд., стер.	Трофимова Т.И.	М.: "Академия", 2012. - 560 с	25	
2	Курс физики. Задачи и решения : учеб. пособие для высш. проф. Образования. 5-е изд., стер.	Трофимова Т.И. Фирсов А. В.	М.: "Академия", 2012. - 592 с. - (Сер. "Бакалавриат")	10	

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Руководство к практическим занятиям по физике: учебно-метод. пособие	Луценко Е. В., Короткова О. Л.	ФГБОУ ВО "Кировский гос. мед. ун-т." Минздрава России. - Киров : Кировский ГМУ, 2017. - 113 с	30	ЭБС Кировского ГМУ
2	Физика: современный курс: учебник. 2-е изд. 452 с.: ил. [Электронный ресурс]	В.А. Никеров	Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016		ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
3	Физика: примеры решения задач: учебное пособие.	Романова В. В.	Минск: РИПО, 2017.		ЭБС «Университет-

	348 с. [Электронный ресурс]				ская библиотека онлайн»
4	Курс общей физики. Оптика: учебник. 336 с. [Электронный ресурс]	Алешкевич В. А.	Москва: Физматлит, 2010		ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
5	Курс общей физики. Механика: учебник. 472 с. [Электронный ресурс]	В.А. Алешкевич, Л.Г. Деденко, В.А. Караваев.	Москва: Физматлит, 2011		ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
6	Курс физики. учеб. пособие для студентов высш. проф. образования. 17-е изд., стер.	Трофимова Т.И.	М.: "Академия", 2008. - 560 с. - (Высшее проф. образование)	4	

Раздел 4 Оптика. Квантовая природа излучения. Оптические методы исследования.
Тема: Оптика. Квантовая природа излучения. Оптические методы исследования.
Цель: Освоить основные законы оптики, ознакомиться с оптическими методами исследований.
Задачи:
Рассмотреть: Основы оптики, квантовой природы излучения, оптических методов исследования.
Обучить: Основным законам оптики, квантовой природы излучения, оптических методов исследования. Умению решать задачи.
Изучить: Основные положения оптики, квантовой природы излучения, оптических методов исследования.
Сформировать устойчивые знания и навыки.
Обучающийся должен знать: основные законы и понятия геометрической и физической оптики; квантово-механическую теорию строения атомов и молекул
Обучающийся должен уметь: применять законы оптики для исследования состава вещества. Различать природу оптических эффектов, приводящих к изменению свойств товаров.
Обучающийся должен владеть: навыками решения простейших задач и лабораторные методы исследования из области физической оптики
Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:
1. Ответить на вопросы по теме занятия.
Природа света. Законы геометрической оптики. Современное представление о природе света. Физическая оптика. Свет естественный и поляризованный. Закон Малюса. Способы получения поляризованного света. Сахариметрия.
Рассеяние света в мутных средах. Поглощение света веществом. Закон Бугера-Ламберта-Бэра. Фотометрический метод определение концентрации окрашенного раствора.
Квантовая модель строения атомов и молекул. Квантовая природа излучения. Теория водородоподобного атома по Бору. Квантовая модель строения многоэлектронных атомов и молекул.
Природа теплового излучения.
2. Практическая подготовка.
Лабораторные работы:
1. Поляризация света.
Цель работы: 1. Познакомиться со способами получения поляризованного света. 2. Научиться определять концентрацию сахара в растворе.

2. Изучение работы рефрактометра.
Цель работы: 1. Изучить принцип работы рефрактометра. 2. Научиться определять концентрацию растворенного вещества с помощью рефрактометра.

3. Изучение физических основ спектроскопии.
Цель работы**:** 1. Изучить теоретические основы и применение спектроскопии в качественном и количественном анализе химического состава вещества.
Методика проведения работы. Результаты: (результаты могут быть представлены в виде таблиц, графиков, рисунков с описанием и т.д.). Выводы:

См. методические указания Луценко Е.В., Короткова, О.Л. Руководство к практическим занятиям по физике: учебно-методическое пособие / Е.В.Луценко, О.Л.Короткова. – Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2017. – 113 с. Выдается на занятие.

3. Решить ситуационные задачи

Алгоритм решения задач по физике

1. Внимательно прочти условие задачи.
2. Произведи краткую запись условия задачи с помощью общепринятых буквенных обозначений (СИ).
3. Выполни рисунки или чертежи задачи.
4. Определи, каким методом будет решаться задача, составь план решения.
5. Запиши основные уравнения, описывающие процессы, предложенные задачной системой.
6. Найди решение в общем виде, выразив искомые величины через заданные.
7. Проверь правильность решения задачи в общем виде, произведя действия с наименованием величин.
8. Произведи вычисления.
9. Произведи оценку реальности полученного решения.
10. Запиши ответ.

2) Пример задачи с разбором по алгоритму

Чему равен угол α между главными плоскостями поляризатора и анализатора, если интенсивность света, прошедшего через поляризатор и анализатор, уменьшилась в 4 раза? Поглощением света пренебречь.

Решение:

При прохождении света через поляризатор интенсивность света уменьшается вдвое. Поэтому $I_0 = I^*/2$, где I^*-интенсивность естественного света, I_0-интенсивность света, прошедшего через поляризатор.

При прохождении света через анализатор интенсивность света уменьшается по закону Малюса: $I = I_0 \cos^2 \alpha$

По условию задачи $I = I^*/4$, поэтому

$\frac{1}{4} I^* = \frac{1}{2} I^* \cos^2 \alpha$ откуда $\cos \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$, а $\alpha = 45^\circ$.

Ответ: $\alpha = 45^\circ$.

Задания для групповой работы

Задачи для самостоятельного решения

1. Два поляризатора расположены так, что угол между их главными плоскостями составляет $\varphi = 60^0$. Во сколько раз уменьшится интенсивность естественного света при прохождении его: 1) через один поляризатор;
2) через оба поляризатора? При прохождении каждого из поляризаторов потери на отражение и поглощение составляют 5%.

2. Угол преломления луча в жидкости $r = 35^0$. Определите показатель преломления жидкости, если известно, что отраженный луч максимально поляризован.

3. Определите толщину кварцевой пластинки, для которой угол поворота плоскости поляризации света с длиной волны $\lambda = 500$ нм равен $\alpha = 48^0$. Постоянная вращения кварца для этой длины волны $\alpha_0 = 30^0$/мм.

4. При прохождении света с длиной волны λ_1 через слой вещества его интенсивность уменьшается вследствие поглощения в четыре раза. Интенсивность света с длиной волны λ_2 по той же причине ослабляется в три раза. Найдите толщину слоя вещества и показатель поглощения для света с длиной волны λ_2, если для света с длиной волны λ_1 он равен $K_1 = 0{,}02 см$.

5. В 4%-ном растворе вещества в прозрачном растворителе интенсивность света на глубине l_1 = 20мм ослабляется в два раза. Во сколько раз ослабляется интенсивность света на глубине l_2 = 30мм в 8%-ном растворе того же вещества?

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля (привести вопросы для самоконтроля):

Природа света. Законы геометрической оптики. Современное представление о природе света. Физическая оптика. Свет естественный и поляризованный. Закон Малюса. Способы получения поляризованного света. Сахариметрия.

Рассеяние света в мутных средах. Поглощение света веществом. Закон Бугера-Ламберта-Бэра. Фотометрический метод определение концентрации окрашенного раствора.

Квантовая модель строения атомов и молекул. Квантовая природа излучения. Теория водородоподобного атома по Бору. Квантовая модель строения многоэлектронных атомов и молекул. Природа теплового излучения.

Тест

1. При переходе света из вакуума в некоторую прозрачную среду его длина волны уменьшилась с 480 нм до 390 нм. Чему равна скорость света (тыс. км/с) в этой среде?

A) 244
B) 254
C) 230
D) 267
Правильный ответ:A

2. Длина волны желто-зеленой линии линейчатого спектра равна 550 нм. Каков наибольший порядок этой линии в дифракционном спектре, если период дифракционной решетки равен 8 мкм?

A) 16
B) 14
C) 15
D) 13
Правильный ответ:B

3. Каким должен быть угол падения светового луча, чтобы отраженный луч составлял с падающим угол 40°?

A) 20°
B) 50°
C) 40°
D) 25°
Правильный ответ:A

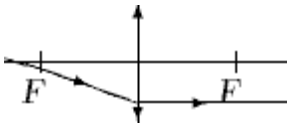
4. При переходе светового луча в оптически менее плотную среду из оптической более плотной…

A) угол падения равен углу преломления
B) свет проходит без преломления
C) угол падения больше угла преломления
D) угол падения меньше угла преломления
Правильный ответ:D

5. На каком из рисунков правильно изображено направление светового луча, проходящего через линзу?

A)



B) 

C) 

D) 

Правильный ответ:D

6. Можно ли с помощью двояковогнутой линзы получить действительное изображение предмета? F-фокусное расстояние

A) можно, если линзу поместить в прозрачную среду, показатель преломления которой больше, чем у материала линзы
B) можно, если предмет расположен между F и 2F
C) можно, если предмет расположен ближе F
D) невозможно ни при каких обстоятельствах
Правильный ответ:A

Ответы
1-A, 2-B, 3-A, 4-D, 5-D, 6-A.

Рекомендуемая литература:
Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Курс физики. учеб. пособие для студентов высш. проф. образования. 19-е изд., стер.	Трофимова Т.И.	М.: "Академия", 2012. - 560 с	25	
2	Курс физики. Задачи и решения : учеб. пособие для высш. проф. Образования. 5-е изд., стер.	Трофимова Т.И. Фирсов А. В.	М.: "Академия", 2012. - 592 с. - (Сер. "Бакалавриат")	10	

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Руководство к практическим занятиям по физике: учебно-метод. пособие	Луценко Е. В., Короткова О. Л.	ФГБОУ ВО "Кировский гос. мед. ун-т." Минздрава России. - Киров : Кировский ГМУ, 2017. - 113 с	30	ЭБС Кировского ГМУ
2	Физика: современный курс: учебник. 2-е изд. 452 с.: ил. [Электронный ресурс]	В.А. Никеров	Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016		ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
3	Физика: примеры решения задач: учебное пособие. 348 с. [Электронный ре-	Романова В. В.	Минск: РИПО, 2017.		ЭБС «Университетская биб-

	сурс]				лиотека онлайн»
4	Курс общей физики. Оптика: учебник. 336 с. [Электронный ресурс]	Алешкевич В. А.	Москва: Физматлит, 2010		ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
5	Курс общей физики. Механика: учебник. 472 с. [Электронный ресурс]	В.А. Алешкевич, Л.Г. Деденко, В.А. Караваев.	Москва: Физматлит, 2011		ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
6	Курс физики. учеб. пособие для студентов высш. проф. образования. 17-е изд., стер.	Трофимова Т.И.	М.: "Академия", 2008. - 560 с. - (Высшее проф. образование)	4	

Раздел 5. Элементы физики атомного ядра. Основы дозиметрии.
Тема: Элементы физики атомного ядра. Основы дозиметрии.
Цель: Освоить основные теоретические и прикладные вопросы ядерной физики
Задачи:
Рассмотреть: Основы механики
Обучить: Основным законам механики. Умению решать задачи.
Изучить: Основные положения механики.
Сформировать устойчивые знания и навыки.

Обучающийся должен знать: основные представления физики атома и атомного ядра.
Обучающийся должен уметь: интерпретировать основные особенности атомных и молекулярных спектров. Решать простейшие задачи из области атомной и молекулярной физики.
Обучающийся должен владеть: основными представлениями дозиметрии и радиационной экологии

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:
1. Ответить на вопросы по теме занятия.
Предмет механики. Кинематика и динамика. Классическая механика. Релятивистская механика. Элементы кинематики. Ускорение при криволинейном движении. Основные понятия кинематики вращательного движения: угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение.
Элементы динамики. Основные законы классической динамики. Основные силы механики. Динамика вращательного движения. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Энергия. Закон сохранения механической энергии.
Основы гидро- аэромеханики. Основные понятия гидро-аэромеханики. Закон Паскаля. Статическое давление. Распределение давления в покоящейся жидкости по горизонтали и по вертикали. Жидкость идеальная и реальная. Основные законы гидро-аэродинамики: уравнение неразрывности струи, закон Бернулли для идеальной жидкости. Следствия закона Бернулли. Течение реальной жидкости. Формула Ньютона. Закон Пуазейля.
Ламинарное и турбулентное течение. Продуктопроводы. Вязкость как один из показателей качества жидких продовольственных и непродовольственных товаров.
Механические колебания и волны. Колебательные движения. Механические колебания. Характеристики колебательного движения. Виды колебательных движений. Гармонические колебания. Выражения для смещения, скорости и ускорения для незатухающих и затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс.
Волны в упругой среде. Уравнение механической волны. Характеристики волны. Стоячие волны. Частотный диапазон механических волн. Ультразвук. Способы получения и регистрации ультразвука. Особенности распространения ультразвука в неоднородной среде. Действие ультразвука на вещество. Применение акустических методов для обработки пищевых продуктов.
2. Практическая подготовка.
Лабораторная работа: Механические волны.
Цель работы: 1. Познакомиться с методом определения скорости звука с помощью стоячей волны.
2. Познакомится с устройством и принципом работы аппарата для ультразвуковой терапии УЗТ - 1,01. 3. Рассмотреть вопросы о физических основах применения ультразвука в различных обла-

стях.
Методика проведения работы. Результаты: (результаты могут быть представлены в виде таблиц, графиков, рисунков с описанием и т.д.).

См. методические указания Луценко Е.В., Короткова О.Л. Руководство к практическим занятиям по физике: учебно-методическое пособие / Е.В.Луценко, О.Л.Короткова. – Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2017. – 113 с. Выдается на занятие.

3. Решить ситуационные задачи
Алгоритм решения задач по физике
1. Внимательно прочти условие задачи.
2. Произведи краткую запись условия задачи с помощью общепринятых буквенных обозначений (СИ).
3. Выполни рисунки или чертежи задачи.
4. Определи, каким методом будет решаться задача, составь план решения.
5. Запиши основные уравнения, описывающие процессы, предложенные задачной системой.
6. Найди решение в общем виде, выразив искомые величины через заданные.
7. Проверь правильность решения задачи в общем виде, произведя действия с наименованием величин.
8. Произведи вычисления.
9. Произведи оценку реальности полученного решения.
10. Запиши ответ.
2) Пример задачи с разбором по алгоритму
Движение тела массой 2 кг задано уравнением: $s = 6t^3 + 3t + 2$, где путь выражен в метрах, время - в секундах. Найти зависимость ускорения от времени. Вычислить равнодействующую силу, действующую на тело в конце второй секунды, и среднюю силу за этот промежуток времени.

Дано:	$m = 2$ кг $s = 6t^3 + 3t + 2$ $t_1 = 0$ $t_2 = 2$ с
Найти:	a(t), F, < F >

Решение: Модуль мгновенной скорости находим как производную от пути по времени:
$$v = \frac{ds}{dt} = 18t^2 + 3$$
Мгновенное тангенциальное ускорение определяется как производная от модуля скорости по времени:
$$a_\tau = \frac{dv}{dt} = 36t$$
Среднее ускорение определяется выражением:
$$< a >= \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}, \qquad \text{где} \quad v_2 = 18t_2^2 + 3; \quad v_1 = 18t_1^2 + 3$$
После подстановки:
$$< a >= \frac{18(t_2^2 - t_1^2)}{t_2 - t_1} = 18(t_2 + t_1)$$
Равнодействующая сила, действующая на тело, определяется по второму закону Ньютона:
$F = ma, \quad < F >= m < a >$
Тогда
$$F = m \cdot 36 \cdot t, \quad F = 2\text{кг} \cdot 36 \cdot 2\text{м}/\text{с}^2 = 144\ \text{Н} \quad < F >= m \cdot 18(t_2 + t_1); \quad < F >= 2 \cdot 18 \cdot 2 = 72\ \text{Н}$$
Ответ: a(t) = 36t, F = 144 Н, = 72 Н.
4. Задания для групповой работы
Задачи для самостоятельного решения
1. Однородный стержень длиной L=1 м и массой m=0,5 кг вращается в вертикальной плоскости вокруг горизонтальной оси, проходящей через середину стержня. С каким угловым ускорением е вращается стержень, если на него действует момент сил M=0,098 Н×м? (Ответ: е=2.35 рад/с2 .)

2. Колесо, момент инерции которого J=245 кг×м ^{2} , вращается с частотой n=20 об/с. Через время t=1 мин. после того, как на колесо перестал действовать момент сил М, оно остановилось. Найти момент сил трения M_1 и число оборотов N, которое сделало колесо до полной остановки после прекращения действия сил. Колесо считать однородным диском. (Ответ: M_1=513 Н×м, N=600 об.)

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

Предмет механики. Кинематика и динамика. Классическая механика. Релятивистская механика. Элементы кинематики. Ускорение при криволинейном движении. Основные понятия кинематики вращательного движения: угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение.

Элементы динамики. Основные законы классической динамики. Основные силы механики. Динамика вращательного движения. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Энергия. Закон сохранения механической энергии.

Основы гидро- аэромеханики. Основные понятия гидро-аэромеханики. Закон Паскаля. Статическое давление. Распределение давления в покоящейся жидкости по горизонтали и по вертикали. Жидкость идеальная и реальная. Основные законы гидро-аэродинамики: уравнение неразрывности струи, закон Бернулли для идеальной жидкости. Следствия закона Бернулли. Течение реальной жидкости. Формула Ньютона. Закон Пуазейля.

Ламинарное и турбулентное течение. Продуктопроводы. Вязкость как один из показателей качества жидких продовольственных и непродовольственных товаров.

Механические колебания и волны. Колебательные движения. Механические колебания. Характеристики колебательного движения. Виды колебательных движений. Гармонические колебания. Выражения для смещения, скорости и ускорения для незатухающих и затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс.

Волны в упругой среде. Уравнение механической волны. Характеристики волны. Стоячие волны. Частотный диапазон механических волн. Ультразвук. Способы получения и регистрации ультразвука. Особенности распространения ультразвука в неоднородной среде. Действие ультразвука на вещество. Применение акустических методов для обработки пищевых продуктов.

тесты

1. Сколько электронов находится в электронной оболочке атома изотопа $^{238}_{92}U$?

A) 146
B) 92
C) 330
D) 238
Правильный ответ:B

2. В начале эксперимента было десять миллиардов атомов радиоактивного изотопа. Сколько атомных ядер этого изотопа останутся не распавшимися за время, равное трём периодам полураспада?

A) 1,25•109
B) 2,5•109
C) 5•109
D) 7,5•109
Правильный ответ:A

3. Установите недостающего участника ядерной реакции: $^{14}_{7}N + ? \rightarrow {}^{17}_{8}O + {}^{1}_{1}H$.

A) дейтрон
B) нейтрон
C) альфа-частица
D) ядро 3He
Правильный ответ:C

4. В начале наблюдения было 8 млн. радиоактивных ядер. Через 30 суток остался 1 млн. Чему равен период полураспада (сут) данного радиоактивного изотопа?

A) 5
B) 15
C) 10
D) 20
Правильный ответ:C

5. Сколько нейтронов в ядре изотопа $^{238}_{92}U$?

A) 330
B) 238
C) 146
D) 92
Правильный ответ:C

6. Сколько протонов содержится в ядре изотопа $^{14}_{6}C$?

A) 6
B) 14
C) 8
D) 20
Правильный ответ:A

7. Какое количество энергии (Дж) выделится при аннигиляции 2 г антивещества с 2 г вещества? Скорость света с = $3 \cdot 10^8$ м/с

A) $18 \cdot 10^{13}$
B) $19 \cdot 10^{13}$
C) 10^{13}
D) $9 \cdot 10^{13}$
Правильный ответ:A

8. Сплав с работой выхода электрона 3,8 эВ облучается ультрафиолетовым светом с длиной волны 300 нм. Какова максимальная скорость фотоэлектронов (м/с), вырываемых из этого сплава? $m_e = 9 \cdot 10^{-31}$ кг, h = $6{,}62 \cdot 10^{-34}$Дж•с = $4{,}1 \cdot 10^{-15}$эВ•с, с = $3 \cdot 10^8$м/с.

A) 0,57
B) 0,42
C) 0,5
D) 0,33
Правильный ответ:D

Ответы

1-B, 2-A, 3-C, 4-C, 5-C, 6-A, 7-A, 8-D.

Рекомендуемая литература:

Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Курс физики. учеб. пособие для студентов высш. проф. образования. 19-е изд., стер.	Трофимова Т.И.	М.: "Академия", 2012. - 560 с	25	
2	Курс физики. Задачи и решения : учеб. пособие для высш. проф.	Трофимова Т.И. Фирсов А. В.	М.: "Академия", 2012. - 592 с. - (Сер. "Бакалавриат")	10	

	Образования. 5-е изд., стер.				

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Руководство к практическим занятиям по физике: учебно-метод. пособие	Луценко Е. В., Короткова О. Л.	ФГБОУ ВО "Кировский гос. мед. ун-т." Минздрава России. - Киров : Кировский ГМУ, 2017. - 113 с	30	ЭБС Кировского ГМУ
2	Физика: современный курс: учебник. 2-е изд. 452 с.: ил. [Электронный ресурс]	В.А. Никеров	Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016		ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
3	Физика: примеры решения задач: учебное пособие. 348 с. [Электронный ресурс]	Романова В. В.	Минск: РИПО, 2017.		ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
4	Курс общей физики. Оптика: учебник. 336 с. [Электронный ресурс]	Алешкевич В. А.	Москва: Физматлит, 2010		ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
5	Курс общей физики. Механика: учебник. 472 с. [Электронный ресурс]	В.А. Алешкевич, Л.Г. Деденко, В.А. Караваев.	Москва: Физматлит, 2011		ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
6	Курс физики. учеб. пособие для студентов высш. проф. образования. 17-е изд., стер.	Трофимова Т.И.	М.: "Академия", 2008. - 560 с. - (Высшее проф. образование)	4	

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кировский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра Физики и медицинской информатики

Приложение Б к рабочей программе дисциплины

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

«ФИЗИКА»

Направление подготовки 38.03.07 Товароведение
Направленность (профиль) ОПОП - «Товароведение и экспертиза товаров»
Форма обучения – очно-заочная

1. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Критерии и шкалы оценивания				Оценочное средство	
	Неудовлетворительно/ не зачтено	Удовлетворительно/зачтено	Хорошо/ зачтено	Отлично/ зачтено	для текущего контроля	для промежуточной аттестации
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач						
ИД УК 1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи						
Знать	Не знает базовые составляющие, требуемы для решения поставленной задачи	Частично знает базовые составляющие, требуемы для решения поставленной задачи	В основном знает базовые составляющие, требуемы для решения поставленной задачи	Знает базовые составляющие, требуемы для решения поставленной задачи	Собеседование, решение задач, контрольная работа	Собеседование, тестирование
Уметь	Не может использовать математические и естественнонаучные методы для решения проблем товароведной и оценочной деятельности	Может использовать только некоторые математические и естественнонаучные методы для решения проблем товароведной и оценочной деятельности	Может в значительной степени использовать математические и естественнонаучные методы для решения проблем товароведной и оценочной деятельности	Может в полной мере использовать математические и естественнонаучные методы для решения проблем товароведной и оценочной деятельности	Собеседование, решение задач, контрольная работа	Собеседование, тестирование, прием практических навыков
Владеть	Не владеет методами и средствами естественнонаучных	Владеет только некоторыми методами и средствами естественнонаучных	Владеет в достаточной степени методами и	Владеет всеми методами и средствами есте-	Собеседование, решение задач,	Собеседование, тестирование, прием

	дисциплин для оценки потребительских свойств товаров.	дисциплин для оценки потребительских свойств товаров.	средствами естественнонаучных дисциплин для оценки потребительских свойств товаров.	ственнонаучных дисциплин для оценки потребительских свойств товаров.	контрольная работа	практических навыков
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов						
ИД УК 8.1 Распознает и оценивает опасные ситуации, факторы риска среды обитания, определяет способы защиты от них, оказывает само- и взаимопомощь в чрезвычайных ситуациях, при катастрофах в мирное и военное время						
Знать	Не знает опасные ситуации, факторы риска среды обитания, способы защиты от них, способы оказания само- и взаимопомощи в чрезвычайных ситуациях, при катастрофах в мирное и военное время	Не в полном объеме знает опасные ситуации, факторы риска среды обитания, определять способы защиты от них, способы оказания само- и взаимопомощи в чрезвычайных ситуациях, при катастрофах в мирное и военное время	Знает основные опасные ситуации, факторы риска среды обитания, определять способы защиты от них, способы оказания само- и взаимопомощи в чрезвычайных ситуациях, при катастрофах в мирное и военное время	Знает опасные ситуации, факторы риска среды обитания, определять способы защиты от них, способы оказания само- и взаимопомощи в чрезвычайных ситуациях, при катастрофах в мирное и военное время	Собеседование, решение задач, контрольная работа	Собеседование, тестирование
Уметь	Не умеет использовать физические, химические, физико-химические и биологические методы в чрезвычайных ситуациях, при катастрофах в мирное и военное время	Частично умеет использовать физические, химические, физико-химические и биологические методы в чрезвычайных ситуациях, при катастрофах в мирное и военное время	В значительной степени умеет использовать физические, химические, физико-химические и биологические методы в чрезвычайных ситуациях, при катастрофах в мирное и военное время	В полной мере умеет использовать физические, химические, физико-химические и биологические методы в чрезвычайных ситуациях, при катастрофах в мирное и военное время	Собеседование, решение задач, контрольная работа	Собеседование, тестирование, прием практических навыков
Владеть	Не владеет методами и средствами естественнонаучных дисциплин для решения сложных проблем в чрезвычайных ситуациях, при ката-	Частично владеет методами и средствами естественнонаучных дисциплин для решения сложных проблем в чрезвычайных ситуациях, при катастрофах в мирное и военное время	В значительной степени владеет методами и средствами естественнонаучных дисциплин для решения сложных проблем в чрезвы-	В полной мере владеет методами и средствами естественнонаучных дисциплин для решения сложных проблем в чрезвычайных ситуа-	Собеседование, решение задач, контрольная работа	Собеседование, тестирование, прием практических навыков

	строфах в мирное и военное время		чайных ситуациях, при катастрофах в мирное и военное время	циях, при катастрофах в мирное и военное время		
ОПК-1 Способен применять естественно-научные и экономические знания при решении профессиональных задач в области товароведения						
ИД ОПК-1.1 Применяет понятия и методы исследований естественно-научных дисциплин при решении профессиональных задач						
Знать	Не знает понятия и методы исследований естественно-научных дисциплин при решении профессиональных задач	Частично знает понятия и методы исследований естественно-научных дисциплин при решении профессиональных задач	В значительной степени знает понятия и методы исследований естественно-научных дисциплин при решении профессиональных задач	В совершенстве знает понятия и методы исследований естественно-научных дисциплин при решении профессиональных задач	Собеседование, решение задач, контрольная работа	Собеседование, тестирование
Уметь	Не может использовать физические, химические, физико-химические и биологические методы как инструмент в профессиональной деятельности	Частично может использовать физические, химические, физико-химические и биологические методы как инструмент в профессиональной деятельности	В большинстве случаев может использовать физические, химические, физико-химические и биологические методы как инструмент в профессиональной деятельности	Умеет использовать физические, химические, физико-химические и биологические методы как инструмент в профессиональной деятельности	Собеседование, решение задач, контрольная работа	Собеседование, тестирование, прием практических навыков
Владеть	Не владеет методологией оценки качества товаров физическими, химическими, физико-химическими и биологическими методами анализа	Частично владеет методологией оценки качества товаров физическими, химическими, физико-химическими и биологическими методами анализа	Хорошо владеет методологией оценки качества товаров физическими, химическими, физико-химическими и биологическими методами анализа	Отлично методологией владеет оценки качества товаров физическими, химическими, физико-химическими и биологическими методами анализа	Собеседование, решение задач, контрольная работа	Собеседование, тестирование, прием практических навыков
ОПК-2 Способен использовать современные методы исследования, оценки и экспертизы товаров						
ИД ОПК-2.1 Применяет современные методы исследования качества, безопасности и подлинности товаров						
Знать	Фрагментарные знания о современных методах ис-	Общие, но не структурированные знания о современных мето-	Сформированные, но содержащие отдельные	Сформированные систематические знания	Собеседование, решение задач,	Собеседование, тестирование

	следования качества, безопасности и подлинности товаров	дах исследования качества, безопасности и подлинности товаров	пробелы знания о современных методах исследования качества, безопасности и подлинности товаров	о современных методах исследования качества, безопасности и подлинности товаров	контрольная работа	
Уметь	Не умеет ориентироваться в современной и вновь создаваемой технике с целью ее быстрого освоения, внедрения и эффективного использования в практической деятельности	Слабо ориентируется в современной и вновь создаваемой технике с целью ее быстрого освоения, внедрения и эффективного использования в практической деятельности	Хорошо ориентируется в современной и вновь создаваемой технике с целью ее быстрого освоения, внедрения и эффективного использования в практической деятельности	Отлично разбирается в современной и вновь создаваемой технике с целью ее быстрого освоения, внедрения и эффективного использования в практической деятельности	Собеседование, решение задач, контрольная работа	Собеседование, тестирование, прием практических навыков
Владеть	Не владеет приемами и методами оценки и расчеты для анализа физических явлений в используемой современных аппаратуре и технологических процессах	Посредственно владеет приемами и методами оценки и расчеты для анализа физических явлений в используемой современных аппаратуре и технологических процессах.	Хорошо владеет приемами и методами оценки и расчеты для анализа физических явлений в используемой современных аппаратуре и технологических процессах	Отлично владеет приемами и методами оценки и расчеты для анализа физических явлений в используемой современных аппаратуре и технологических процессах.	Собеседование, решение задач, контрольная работа	Собеседование, тестирование, прием практических навыков

2. Типовые контрольные задания и иные материалы

2.1. Примерный комплект типовых заданий для оценки сформированности компетенций, критерии оценки

Код компетенции	***Комплект заданий для оценки сформированности компетенций***
УК-1	**Примерные вопросы к экзамену. Полный перечень вопросов – см. п. 2.2.1 №№:1;5;6;7;8;9;11;12;15;16;17;19;20;21;22;23;25;26;28;29;30;33;35;38;44;47;48;49; 51;52;54;55;56;57;58;60;62;63;64;65;66;68;69;74;75;76;77;79;80;81;83;84 Примерные вопросы к устному опросу, собеседованию текущего контроля. Пол-**

ный перечень вопросов – см п 2.2.2
№№:9;15;16;17;20;24;28;33;36;38;42;44;46;55;70;76;78;81;83;84;

Тестовые задания (разноуровневые) для текущего контроля и промежуточной аттестации

1 уровень:

1. При круговом движении материальной точки ее
1) вектор линейной скорости направлен по оси вращения
2) вектор угловой скорости направлен к центру вращения
3) вектор углового ускорения направлен по касательной к траектории движения
4) вектор линейного ускорения направлен по оси вращения
5) правильных ответов нет

2. Центрифугирование грубодисперсной системы (суспензии), состоящей из жидкой фазы и частиц твёрдой фазы состоится, если
1) плотность частиц больше плотности жидкости - твёрдая фаза сместится по радиусу в направлении к оси вращения
2) плотность частиц больше плотности жидкости - жидкая фаза сместится по радиусу в направлении от оси вращения
3) плотность частиц больше плотности жидкости - твёрдая фаза сместится в направлении вектора углового ускорения
4) плотность частиц больше плотности жидкости - твёрдая фаза сместится в направлении вектора угловой скорости
5) правильных ответов нет

3. Колебательное движение – это
1) повторяющиеся отклонения физического тела или параметра его состояния то в одну, то в другую сторону от положения равновесия
2) отклонения физического тела или параметра его состояния от положения равновесия
3) повторяющееся изменение положения тела в пространстве

4. Колебания называются гармоническими, если они
1) совершаются по закону синуса или косинуса
2) совершаются по экспоненциальному закону
3) являются свободными
4) являются вынужденными
5) имеют электромагнитную природу

5. Амплитуда затухающих колебаний
1) всегда неизменна, а частота изменяется
2) изменяется по гармоническому закону
3) увеличивается пропорционально квадрату времени
4) уменьшается по экспоненциальному закону
5) в зависимости от конкретных условий, может уменьшаться, увеличиваться или оставаться постоянной
6) уменьшается по линейному закону

2 уровень:

1

Скорость автомобиля – лидера относительно следующего за ним автомобиля в гонке «Формула – 1» на прямолинейном участке трассы равна 3 км/ч, а относительно поверхности дороги 332 км/ч

Вариант 1
Какая скорость автомобиля, следующего на втором месте, относительно автомобиля – лидера?
Вариант 2
Какая скорость второго автомобиля относительно поверхности дороги, если автомобили движутся в одном направлении?
Вариант 3
Какая скорость автомобиля – лидера относительно автомобиля, занимающего третью позицию и движущегося относительно автомобиля со скоростью 1 км/ч?
Вариант 4
Какая скорость третьего автомобиля относительно лидера, если он движется относительно второго автомобиля со скоростью 2км/ч?
Ответы:
1. 3км/ч

2. -5км/ч
3. 329км/ч
4. -3км/ч
5. 4км/ч

2
Из приведенных ниже в ответах формулировок выберите те, что соответствуют указанным в вариантах 1 – 4 понятиям

Вариант 1
Импульс

Вариант 2
Работа

Вариант 3
Кинетическая энергия

Вариант 4
Потенциальная энергия

Ответы: 1
Скалярная физическая величина, равная половине произведения массы тела на квадрат его скорости
2
Скалярная физическая величина, обусловленная взаимодействием тел или отдельных частей тела между собой и зависящая от их взаимного расположения
3
Векторная физическая величина, равная произведению массы тела на вектор скорости его движения

3 уровень:
1
За какое время пройдет автомобиль «Жигули» путь 2 км, если его скорость 50 м/с?
1) 50 с
2) 100 с
3) 40 с
4) 25 с

Примерные ситуационные задачи

1

Определите высоту над постелью больного, на которой висела капельница
Если в вену предплечья вводился раствор лекарственных веществ
Плотность раствора 1026 кг/м^3, вязкость 1,8 мПа·с, давление в вене составляло 60 мм водного столба
Игла, введенная в вену, имела диаметр просвета равный 0,6 мм, длину 40 мм
Через капельницу в венозное русло больного поступило 500 мл раствора за 45 минут

Решение

$\rho = 1026\ \frac{}{м^3}$

$\eta = 1{,}8$ мПа · с $= 1{,}8 \cdot 10^{-3}$ Па · с

$P_{вен}$. $= 60$ мм $H_2O = 9{,}81$ Па

d $= 0{,}6$ мм $= 6 \cdot 10^{-4}$ м
L $= 40$ мм $= 4 \cdot 10^{-2}$ м
t $= 45$ мин $= 2700$ с
$V_t = 500$ мл $= 5 \cdot 10^{-4}$ м^3

h -?

Указание на ламинарный режим течения претируем, как возможность использовать для ре формулу Пуазейля:

$$Q = \frac{\pi \cdot R^4 \cdot \Delta P}{8 \cdot \eta \cdot l},$$

$$V_t = Q \cdot t = \frac{\pi \cdot d^4 \cdot \Delta P}{128 \cdot \eta \cdot l} \cdot t$$

Из формулы Пуазейля получим выражен разности давлений ΔР: $\Delta P = \frac{128 \cdot V_t \cdot \eta \cdot l}{\pi \cdot d^4 \cdot t}$

Отдадим себе отчёт в том, что разность ний в данном случае обусловлена разностью гид тического давления и давления в вене:

$\rho \cdot g \cdot h - P_{вен}$

Получим выражение для высоты капель ниц над постелью больного:

$$h = \frac{1}{\rho \cdot g} \cdot \left(\frac{128 \cdot V_t \cdot \eta \cdot l}{\pi \cdot d^4 \cdot t} + P_{венозн}\right)$$

В правую часть расчётной формулы вместо обозначений физических величин подставим обозначения единиц этих величин в СИ, произведём над ними необходимые действия и убедимся, что полученное в результате обозначение единицы соответствует искомой величине

$$\text{м} = \frac{1}{\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}^2}} \cdot \left(\frac{\text{м}^3 \cdot \text{Па} \cdot \text{с} \cdot \text{м}}{\text{м}^4 \cdot \text{с}} + \text{Па}\right) = \text{м}$$

Расчётная формула даёт единицу искомой величины

Подставим в получившееся выражение числовые данные и получим окончательный результат, используя единицы СИ:

$$h \cong \frac{1}{\frac{м}{м^3} \cdot \frac{м}{с^2}} \cdot \left(\frac{128 \cdot 5 \cdot 10^{-4}\, м^3 \cdot 1{,}8 \cdot 10^{-3}\, Па \cdot с \cdot 40 \cdot 10^{-2}\, м}{3{,}14 \cdot 6^4 \cdot 10^{-16}\, м^4 \cdot 27 \cdot 10^2\, с} + 60 \cdot 9{,}81 Па\right) \cong$$

$$\cong 0{,}4751\, м \cong 48\, см$$

Полученное в результате решения число вполне правдоподобно

2

Когда человек делает вдох через нос, сквозь ноздри (диаметр 1 см) воздух проходит со средней скоростью V = 553 см/с

При двадцати градусах Цельсия воздух имеет коэффициент динамической вязкости 17 мкПа·с, плотность - 1 кг/м^3

Определите режим течения воздуха

Решение: Вязкие жидкости и газы могут иметь два режима течения: ламинарный и турбулентный

Чтобы определить режим течения необходимо воспользоваться одним из безразмерных параметров

Для случая течения по гладкостенной трубке подходящим параметром является число Рейнольдса - Re

Формулы для числа Рейнольдса: $\text{Re} = \frac{\rho \cdot V \cdot d}{\eta}$; $\text{Re}_{кр} = 2300$; $\text{Re} < \text{Re}_{кр}$ режим ламинарный, $\text{Re} > \text{Re}_{кр}$ – режим турбулентный

Подставим данные из условия задачи в расчётную формулу для числа Рейнольдса

Сравним со значением критического числа полученный результат

Сделаем окончательный вывод о режиме течения: $Re = \frac{\rho \cdot V \cdot d}{\eta} = \frac{1\,\frac{кг}{м^3} \cdot 553 \cdot 10^{-2}\,\frac{м}{с} \cdot 10^{-2}\,м}{17 \cdot 10^{-6}\, Па \cdot с} \cong 3253$

$\text{Re} > \text{Re}_{êð} = 2300$. Режим - турбулентный

Примерные задания для выполнения контрольных работ (текущий контроль)

Задача 1

Уравнение движения материальной точки вдоль оси x имеет вид $x=A+Bt+Ct^2$, где A=3 м, B=2 м/с, C= -0,5 м/с^2

Найти координату x, скорость v, ускорение a точки в момент времени t=4 с

Задача 2

Тело вращается вокруг неподвижной оси по закону $\varphi = A+Bt+Ct^3$, где A=5 рад, B=15 рад/с, C=1 рад/с^3

Найти полное ускорение точки, находящейся на расстоянии r=0,2 м от оси вра-

	щения, для момента времени t=2 с Задача 3 Колесо вращается с постоянным угловым ускорением e= 2 рад/с^2 Через t= 0,5 с после начала движения полное ускорение колеса стало равно a=13,6 см/с^2 Найти радиус колеса R Задача 7 Пуля массой m=20 г, летящая с горизонтальной скоростью v=500 м/с, попадает в мешок с песком массой M=5 кг, висящий на длинном шнуре, и застревает в нем Найти высоту H, на которую поднимется мешок, и долю n кинетической энергии, которая будет израсходована на пробивание песка Задача 8 С горы высотой h=2 м и длиной основания b=5 м съезжают санки, которые затем останавливаются, пройдя по горизонтали расстояние L=35 м от основания горы Найти коэффициент трения f Задача 7 Мальчик катит обруч по горизонтальной дороге со скоростью v=2 м/с На какую высоту H может вкатиться обруч на горку за счет своей кинетической энергии? Задача 8 Амплитуда колебаний математического маятника длиной L=1 м за время t=10 мин уменьшилась в N=2 раза Определить логарифмический декремент затухания колебаний Q
УК-8	**Примерные вопросы к экзамену. Полный перечень вопросов – см. п. 2.2.1** **№№:3;4;8;13;14;15;16;24;25;26;27;37;40;43;50;53;56;60;61;70;82;** **Примерные вопросы к устному опросу, собеседованию текущего контроля. Полный перечень вопросов – см п 2.2** **№№:1;5;8;20;24;28;36;38;43;50;55;57;58;60;69;81;82;**
	Тестовые задания (разноуровневые) для текущего контроля и промежуточной аттестации **1.** ***1 уровень:*** **Резонанс – это явление, сопровождающееся резким возрастанием** 1) амплитуды вынужденных колебаний 2) частоты вынужденных колебаний 3) амплитуды свободных колебаний 4) частоты свободных колебаний 5) периода вынужденных колебаний **2. Резонанс – это явление возникающее при** 1) резком возрастании частоты колебаний вынуждающей силы 2) сближении частот собственных колебаний системы и вынуждающей силы 3) **с**овпадении амплитуд свободных колебаний системы и вынуждающей силы 4) действии апериодической внешней вынуждающей силы 5) **с**овпадении начальных фаз собственных колебаний системы и вынуждающей периодической

силы

3. При волновом движении осуществляется

1) перенос энергии без переноса вещества
2) перенос энергии и перенос вещества
3) перенос вещества без переноса энергии
4)

4. Акустика изучает

1) упругие колебания и волны
2) электромагнитные волны
3) только распространение звука в воздухе
4) волны на поверхности жидкости

5. Эффект Доплера заключается

1) только в изменении частоты сигнала излучателя, при его движении к объекту наблюдения (наблюдателю)
2) в изменении скорости движения источника при его сближении с наблюдателем
3) в изменении частоты и длины волн, регистрируемых приёмником, вызванном движением их источника и/или движением приёмника
4) только в изменении длины волны, воспринимаемой наблюдателем (регистратором), при сближении или удалении источника и наблюдателя
5) в изменении скорости движения наблюдателя, независимо от частоты излучения источника

2 уровень:

1

В ответах, представленных ниже, даны определения некоторых физических величин
Среди них выберите определение, соответствующее физической величине, названной в варианте

Вариант 1
Количество вещества

Вариант 2
Моль вещества

Вариант 3
Постоянная Авогадро

Вариант 4
Молярная масса

Ответы: 1
Отношение числа молекул в данном теле к числу атомов в 0,012 кг углерода
2
Масса вещества, взятого в количестве одного моля
3
Количество вещества, содержащее столько же молекул или атомов в моле вещества
4
Число молекул или атомов в моле вещества
5
Среди ответов нет верного

2

Идеальный газ расширяется изотермически от объема 0,1 $м^3$ до объема 0,3 $м^3$
Конечное давление газа $2*10^5$ Па
Определите:
Вариант 1
Приращение внутренней энергии газа

Вариант 2
Величину работы, совершаемой газом

Вариант 3
Количество полученной газом теплоты

Вариант 4
Чему равно приращение внутренней энергии газа, если по окончании процесса давление газа равно

$4*10^5$ Па?
Ответы: 1
132 кДж
2
66 кДж
3
33 кДж
4
0
5
Среди ответов нет верного

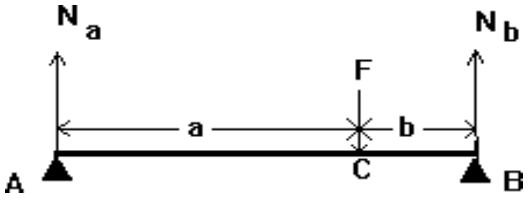
3 уровень:
С каким ускорением двигался при разбеге реактивный самолет массой 60 т, если сила тяги двигателя
90 кН?
1) 1,5 м/с^2
2) 2 м/с^2
3) 2,5 м/с^2
4) 1 м/с^2

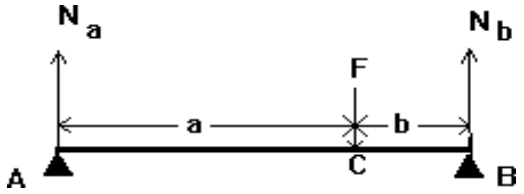
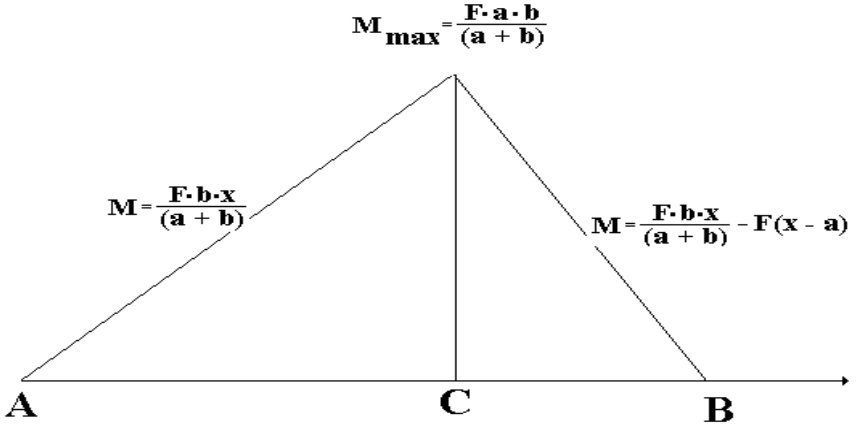
Примерные ситуационные задачи
1
Определите отношение гидродинамического сопротивления прекапиллярного участка (содержащего артериолы) к гидродинамическому сопротивлению участка кровеносного русла человека, содержащего капилляры
Диаметр артериолы составляет
0,007 мм, длина – 0,8 мм, общее число артериол – 400000000
Диаметр капилляра составляет 0,0037 мм, длина – 0,1 мм, общее число капилляров в сосудистом русле человека 1800000000

Решение: Будем считать, что все капилляры соединены параллельно
Аналогично поступи и с прекапиллярами
Из формулы Пуазейля для цилиндрической трубки получается формула гидродинамического сопротивления: $X = \frac{8 \cdot \eta \cdot l}{\pi \cdot R^4}$
Гидродинамическое сопротивление N параллельных трубок $X_N = \frac{8 \cdot \eta \cdot l}{\pi \cdot R^4 N} = \frac{128 \cdot \eta \cdot l}{\pi \cdot d^4 \cdot N}$
Для капилляров: $X_к = \frac{128 \cdot \eta \cdot l_к}{\pi \cdot d_к^4 \cdot N_к}$
Для артериол: $X_A = \frac{128 \cdot \eta \cdot l_A}{\pi \cdot d_A^4 \cdot N_A}$
Отношение гидродинамических сопротивлений: $\frac{X_A}{X_к} = \frac{\frac{128 \cdot \eta \cdot l}{\pi \cdot d_A^4 \cdot N_A}}{\frac{128 \cdot \eta \cdot l_к}{\pi \cdot d_к^4 \cdot N_к}} = \frac{l_A \cdot d_к^4 \cdot N_к}{d_A^4 \cdot N_A \cdot l_к}$
Получим расчётную формулу: $\frac{X_A}{X_к} = \frac{l_A \cdot d_к^4 \cdot N_к}{d_A^4 \cdot N_A \cdot l_к} = \frac{l_A \cdot N_к}{l_к \cdot N_A} \cdot \left(\frac{d_к}{d_A}\right)^4$
Подставим данные из условия задачи в расчётную формулу и получим ответ:

$$\frac{X_A}{X_к} = \frac{l_A \cdot N_к}{l_к \cdot N_A} \cdot \left(\frac{d_к}{d_A}\right)^4 = \frac{0{,}8\,мм \cdot 1800000000}{0{,}1\,мм \cdot 400000000} \cdot \left(\frac{0{,}0037}{0{,}007}\right)^4 = \frac{8 \cdot 18}{4} \cdot \left(\frac{37}{70}\right)^4 \cong 2{,}81$$

2
На рисунке схематично (в виде балки) представлена модель мостовидного протеза, свободно опирающаяся на две призмы A и B
Сосредоточенная сила F равная 600 Н приложена в точке C
Определите изгибающий момент M(x) в сечении с координатой x = 6 см, отсчитанной от точки A, если a = 4 см, a b = 3 см



	 Решение: Изгибающий моментM(x) в сечении с координатой, превышающей координату точки приложения сосредоточенной силы F, рассчитывается по формуле: $M_{(x)} = \frac{b \cdot x}{a+b} \cdot F - (x-a) \cdot F$ На рисунке показана диаграмма (эпюра) изгибающего момента  Подставляя числовые данные, получим ответ: $M_{(x)} = \frac{b \cdot x}{a+b} \cdot F - (x-a) \cdot F = \frac{3\,см \cdot 6\,см}{7см} \cdot 600\,Н - 2\,см \cdot 600\,Н \cong$ $\cong 3{,}43\,Н \cdot м$
	Примерные задания для выполнения контрольных работ (текущий контроль) Задача 4 Поезд массой m=500 т, двигаясь равнозамедленно, в течение времени t=1 мин уменьшает свою скорость от v_1=40 км/час до v_2= 28 км/час Найти силу торможения F Задача 5 На невесомой и нерастяжимой нити, перекинутой через неподвижный блок, подвешены два груза массами m_1 =3 кг и m_2=5 кг как показано на рисунке Определить ускорения грузов и силы натяжения нитей Массой блока и силой трения в блоке пренебречь Задача 6 В лодке массой M=240 кг стоит человек массой m=60 кг Лодка плывет со скоростью v=2 м/с Человек прыгает с лодки в горизонтальном направлении со скоростью u=4 м/с (относительно лодки) Найти скорость лодки после прыжка человека: 1) вперед по движению лодки; 2) в сторону, противоположную движению лодки
ОПК-1	**Примерные вопросы к экзамену. Полный перечень вопросов – см. п. 2.2** **№№: 2;4;8;13;14;17;18;24;28;31;34;39;41;46;48;53;56;58;59;71;73;78;** **Примерные вопросы к устному опросу, собеседованию текущего контроля. Полный перечень вопросов – см п 2.2** **№№:** **1;4;8;9;10;11;12;23;24;29;32;41;43;48;51;54;68;76;82;83;**

Тестовые задания (разноуровневые) для текущего контроля и промежуточной аттестации

1 уровень:

1. Поверхностное натяжение определяется

1) работой, затраченной на перемещение единицы объема текущей жидкости
2) полной внутренней энергией жидкости
3) изменением внутренней энергии жидкости
4) работой, затраченной на создание единичной поверхности жидкости
5) давлением, оказываемым на свободную поверхность жидкости

2. Сила поверхностного натяжения направлена

1) по касательной к стенкам сосуда, в котором находится жидкость
2) по касательной к поверхности жидкости
3) перпендикулярно стенкам сосуда, в котором находится жидкость
4) перпендикулярно к поверхности жидкости

3. Жидкость является смачивающей твердое тело, если силы притяжения между молекулами самой жидкости

1) больше, чем силы притяжения между молекулами твердого тела и жидкости
2) меньше, чем силы притяжения между молекулами твердого тела и жидкости
3) равны силам притяжения между молекулами твердого тела и жидкости
4) правильного ответа нет

4. Высота поднятия смачивающей жидкости в капилляре определяется

1) свойствами жидкости и свойствами материала капилляра и его радиусом
2) свойствами материала капилляра и его диаметром
3) свойствами жидкости и радиусом капилляра
4) только свойствами жидкости

5. В уравнении неразрывности струи постоянной является величина

1) произведения скорости течения жидкости на объем жидкости
2) произведения скорости течения жидкости на площадь поперечного сечения трубки тока жидкости
3) произведения давления в жидкости на площадь поперечного сечения трубки тока жидкости
4) полного давления, равного сумме статического, гидростатического и динамического давлений
5) произведения объёма жидкости на длину трубки тока жидкости

2 уровень:

1

Вариант 1

Что происходит с массой насыщенного пара при изменении его температуры?

Вариант 2

Что происходит с массой насыщенного пара при изменении его объема?

Вариант 3

Что происходит с плотностью насыщенного пара при изотермическом изменении его объема?

Вариант 4

Что происходит с давлением насыщенного пара при изотермическом изменении его объема?

Ответы: 1

Не изменяется

2

Изменяется

3

Данных недостаточно для ответа

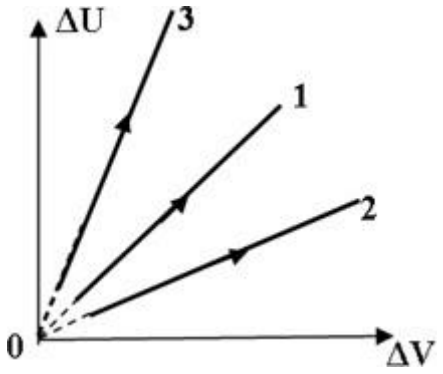
4

Среди ответов нет верного

2

На рисунке приведен график зависимости изменения внутренней энергии для одного того же количества вещества одноатомного идеального газа при изобарных процессах о изменения его объёма

В каком из нижеприведённых соотношений находятся между собой количества тепло ты, при изменении объёма на одну и ту же величину



A) $Q_3 > Q_2 > Q_1$

B) $Q_3 < Q_2 < Q_1$

C) Нельзя определить

D) $Q_3 < Q_1 < Q_2$

E) $Q_3 > Q_1 > Q_2$

3 уровень:

Какое время должен работать электродвигатель мощностью 0,25 кВт, чтобы совершить работу 1000 Дж?

1) 25 с
2) 4 с
3) 50 с
4) 40 с

Примерные ситуационные задачи

Помешивая ложечкой в кофейной чашке

Размешивая в чашке растворимый кофе или растворимые сливки, постучите по краю чашки ложечкой

Тон звука, который вы при этом слышите, резко меняется при добавлении порошка, а также в процессе размешивания.

Почему?

Постучите по краю пивной кружки, пока садится пена

Тон звука тоже меняется

Почему?

Вы скажете, что, возможно, пена или порошок поглощают звук, вызываемый постукиванием

Допустим, но должна ли тогда меняться высота тона или только громкость звука?

Ответ:

При растворении порошка содержащийся в нем воздух высвобождается

Поскольку скорость звука в воздухе меньше, чем в воде, скорость звука в воде с большим содержанием воздуха ниже, чем в воде, где воздуха мало

Когда в сосуде много воздуха, резонансная частота (которая пропорциональна скорости звука) оказывается пониженной

Поэтому мы слышим более низкий тон

Пузырьки значительно увеличивают поглощение и рассеяние звука

Мелкие пузырьки, которые остаются в воде после всплывания более крупных, поглощают в основном средние и высокие частоты

Примерный перечень практических навыков

понимание и способность объяснять такие физические явления, как свободное падение тел, колебания нитяного и пружинного маятников, атмосферное давление, плавание тел, диффузия, большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твердых тел, процессы испарения и плавления вещества, охлаждение жидкости при испарении, изменение внутренней энергии тела в результате теплопередачи или работы внешних

	сил, электризация тел, нагревание проводников электрическим током, электромагнитная индукция, отражение и преломление света, дисперсия света, возникновение линейчатого спектра излучения; умения измерять расстояние, промежуток времени, скорость, ускорение, массу, силу, импульс, работу силы, мощность, кинетическую энергию, потенциальную энергию, температуру, количество теплоты, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления вещества, влажность воздуха, силу электрического тока, электрическое напряжение, электрический заряд, электрическое сопротивление, фокусное расстояние собирающей линзы, оптическую силу линзы; * владение экспериментальными методами исследования в процессе самостоятельного изучения зависимости пройденного пути от времени, удлинения пружины от приложенной силы, силы тяжести от массы тела, силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления, силы Архимеда от объема вытесненной воды, периода колебаний маятника от его длины, объема газа от давления при постоянной температуре, силы тока на участке цепи от электрического напряжения, электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала, направления индукционного тока от условий его возбуждения, угла отражения от угла падения света; * понимание смысла основных физических законов и умение применять их на практике: законы динамики Ньютона, закон всемирного тяготения, законы Паскаля и Архимеда, закон сохранения импульса, закон сохранения энергии, закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца; * понимание принципов действия машин, приборов и технических устройств, с которыми каждый человек постоянно встречается в повседневной жизни, и способов обеспечения безопасности при их использовании; * овладение разнообразными способами выполнения расчетов для нахождения неизвестной величины в соответствии с условиями поставленной задачи на основании использования законов физики; * умение использовать полученные знания, умения и навыки в повседневной жизни (быт, экология, охрана здоровья, охрана окружающей среды, техника безопасности
	Примерные задания для выполнения контрольных работ (текущий контроль) **Задача 7.** Пуля массой m=20 г, летящая с горизонтальной скоростью v=500 м/с, попадает в мешок с песком массой M=5 кг, висящий на длинном шнуре, и застревает в нем. Найти высоту H, на которую поднимется мешок, и долю n кинетической энергии, которая будет израсходована на пробивание песка **Задача 8.** С горы высотой h=2 м и длиной основания b=5 м съезжают санки, которые затем останавливаются, пройдя по горизонтали расстояние L=35 м от основания горы Найти коэффициент трения f **Задача 9.** Мальчик катит обруч по горизонтальной дороге со скоростью v=2 м/с На какую высоту H может вкатиться обруч на горку за счет своей кинетической энергии?
ОПК-2	**Примерные вопросы к экзамену. Полный перечень вопросов – см. п. 2.2 №№:9;10;11;18;24;32;34;36;41;42;45;48;56;65;67;72;73;74;76;78;82;** **Примерные вопросы к устному опросу, собеседованию текущего контроля. Полный перечень вопросов – см п 2.2 №№:3;6;10;15;25;27;28;29;40;45;48;50;54;57;63;64;66;69;76;82;83;**
	Тестовые задания (разноуровневые) для текущего контроля и промежуточной аттестации ***1 уровень:*** **1. Инфразвуком называют звуковые волны с частотой** 1. меньшей 16 Гц 2. более 16 Гц

3. менее 20 кГц
4. более 20 кГц

2. Вязкость жидкостей с ростом температуры
1. увеличивается
2. уменьшается
3. остается неизменной
4. у идеальных жидкостей увеличивается, у реальных уменьшается
5. у ньютоновских жидкостей увеличивается, у неньютоновских уменьшается

3. Вязкость газа с ростом температуры
1. увеличивается
2. уменьшается
3. остается неизменной
4. у идеальных газов увеличивается, у реальных уменьшается

4. Существование поверхностного натяжения объясняется
1. наличием сил межмолекулярного взаимодействия
2. хаотическим движением молекул жидкости
3. текучестью жидкости
4. наличием силы тяжести, действующей на жидкость

5. Поверхностное натяжение биологических жидкостей принято измерять методом
1. Оствальда
2. отрыва капли
3. обратного пьезоэффекта
4. прямого пьезоэффекта

2 уровень:

1. На какой высоте потенциальная энергия груза массой 2 т равна 10 кДж?
1) 1 м
2) 0,5 м
3) 2 м
4) 1,5 м

2. Тело совершает 8 колебаний за 64 с
Найдите период колебаний

1) 5 с
2) 4 с
3) 10 с
4) 8 с

3 уровень:

При сообщении одноатомному идеальному газу 10кДж теплоты, газом совершена рабо та, величина которой 4кДж
Определить первоначальное значение внутренней энергии данной массы газа, если тем пература газа возросла в 5 раз?

A) 2,4кДж
B) 1,5кДж
C) 3,5кДж
D) 14кДж
E) Нельзя определить, т к не указано количество данного газа

Примерные ситуационные задачи

1. «Задача о двух яйцах»
Держа в руках яйцо, вы ударяете по нему другим
Оба яйца одинаково прочны и сталкиваются одинаковыми частями
Которое из них должно разбиться: ударяемое или ударяющее? Вопрос поставлен был несколько лет назад американсим журналом «Наука и изобретения»
Журнал утверждал, что разбивается чаще яйцо ударяющее
Верно ли это утверждение?

Ответ: нет
Результат столкновения не зависит от того, какое из них мы считаем неподвижным и какое – движущимся
Оба яйца находятся в одинаковом состоянии движения относительно друг друга: они взаимно сближаются

2. В 1938 г
Американские исследователи Г
Пирс и Д. Гриффин, применив специальную аппаратуру, установили, что великолепная ориентировка летучих мышей в пространстве связана с их способностью воспринимать эхо. Оказалось, что во время полета мышь излучает короткие ультразвуковые сигналы на частоте около 8•104Гц, а затем воспринимает эхо-сигналы, которые приходят к ней от ближайших препятствий и от пролетающих вблизи насекомых. Д. Гриффин назвал способ ориентировки летучих мышей по ультразвуковому эху ЭХОЛОКАЦИЕЙ
Как вы думаете, почему эти ученые назвали способ ориентировки летучих мышей эхолокацией? Приведите примеры живых существ, которые используют этот способ ориентировки
Где еще используется подобный принцип обнаружения объекта?

Примерный перечень практических навыков
Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы
Обучающийся сможет:
• подбирать слова, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
• выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчиненных ему слов;
• выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;
• выделять явление из общего ряда других явлений;
• определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;
• строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
• строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;
• излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;
• самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
• объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);
• выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные /наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
• делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными

Примерные задания для выполнения контрольных работ (текущий контроль)

	Задача 10 Амплитуда колебаний математического маятника длиной L=1 м за время t=10 мин уменьшилась в N=2 раза Определить логарифмический декремент затухания колебаний Q **Задача 11** Определить количество теплоты, которое сообщено 2 кг гелия при постоянном объеме, если его температура повысилась на 100 К На сколько изменилась внутренняя энергия газа и какая работа была совершена им? **Задача 12** Давление идеального одноатомного газа изохорно увеличивают в 4 раза**,** затем объем газа увеличивают в 2,5 раза так, что давление линейно зависит от объема и возрастает в 2 раза, после чего газ возвращают в исходное состояние в процессе, в котором давление линейно зависит от объема Найдите КПД (в процентах) такого цикла

Критерии оценки экзаменационного собеседования:

Оценки «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой

Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала

Оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе

Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности

Оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой

Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение в образовательной организации высшего образования и приступить к изучению последующих дисциплин

Критерии оценки устного опроса, собеседования текущего контроля:

6. Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся если он обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, усвоил основную и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой; усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала; владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении ситуационных заданий, безошибочно ответил на основной и дополнительные вопросы.

7.

8. Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся если он обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки при ответе на основной и дополнительные вопросы; не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий по дисциплине

Критерии оценки тестовых заданий:
«зачтено» - не менее 71% правильных ответов;
«не зачтено» - 70% и менее правильных ответов

Критерии оценки ситуационных задач:

«отлично» - диагноз заболевания в задаче поставлен правильно, по МКБ, выделены осложнения и/или сопутствующая патология

Даны логичные, аргументированные, основанные на системном анализе научно-медицинской информации, а также действующих законах и нормативных актах ответы на все вопросы к задаче, во время обсуждения которых обучающийся продемонстрировал способность интерпретировать данные опроса и осмотра пациента, результаты лабораторно-инструментальных исследований, анализировать симптомы и выделять синдромы, назначать патогенетически обоснованные методы диагностики, адекватного лечения, реабилитации и профилактики с учетом возраста и пола больного;

«хорошо» - диагноз заболевания в задаче поставлен правильно, допущены недочеты в классификации и определении осложнений и/или сопутствующей патологии

Даны логичные, аргументированные, основанные на системном анализе научно-медицинской информации, а также действующих законах и нормативных актах ответы на ⅔ вопросов к задаче, во время обсуждения которых обучающийся продемонстрировал способность интерпретировать данные опроса и осмотра пациента, результаты лабораторно-инструментальных исследований, анализировать симптомы и выделять синдромы, назначать патогенетически обоснованные методы диагностики, адекватного лечения, реабилитации и профилактики с учетом возраста и пола больного;

«удовлетворительно» - диагноз заболевания в задаче поставлен правильно, допущены ошибки в классификации, не выделены осложнения и/или сопутствующая патология

Даны логичные, аргументированные, основанные на системном анализе научно-медицинской информации, а также действующих законах и нормативных актах ответы на ⅔ вопросов к задаче, во время обсуждения которых обучающийся продемонстрировал способность интерпретировать данные опроса и осмотра пациента, результаты лабораторно-инструментальных исследований, анализировать симптомы и выделять синдромы, назначать патогенетически обоснованные методы диагностики, адекватного лечения, реабилитации и профилактики с учетом возраста и пола больного;

«неудовлетворительно» - диагноз заболевания в задаче поставлен неправильно или не поставлен

Ответы на вопросы к задаче не даны или даны неполные ответы на ½ вопросов к задаче, во время обсуждения которых обучающийся продемонстрировал недостаточную способность интерпретировать данные опроса и осмотра пациента, результаты лабораторно-инструментальных исследований, анализировать симптомы и выделять синдромы, назначать патогенетически обоснованные методы диагностики, адекватного лечения, реабилитации и профилактики с учетом воз-

раста и пола больного

Критерии оценки практических навыков:

«зачтено» - обучающийся обладает теоретическими знаниями и владеет методикой выполнения практических навыков, демонстрирует их выполнение, в случае ошибки может исправить при коррекции их преподавателем;

«не зачтено» - обучающийся не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

Критерии оценки выполнения контрольных работ (текущий контроль):

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все задания в работе, правильно и точно показан ход решения и вычислений, работа аккуратно оформлена согласно требованиям оформления письменных работ, сделаны обоснованные выводы, дана правильная и полная интерпретация выводов, обучающийся аргументированно обосновывает свою точку зрения, обобщает материал, уверенно и правильно отвечает на вопросы преподавателя в ходе защиты работы

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если выполнено не менее 70% задания, показан правильный ход решения и вычислений, имеются незначительные погрешности в оформлении работы, дана правильная, но неполная интерпретация выводов

Во время защиты работы обучающийся дает правильные, но неполные ответы на вопросы преподавателя, испытывает затруднения в интерпретации полученных выводов, обобщающие выводы обучающегося недостаточно четко выражены

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если выполнено не менее половины всех заданий, подход к решению правильный, но есть ошибки, имеются значительные погрешности в оформлении работы, дана неполная интерпретация выводов, во время защиты работы обучающийся не всегда дает правильные ответы, не способен правильно и точно обосновать полученные выводы

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если выполнено менее половины всех заданий, решение содержит грубые ошибки, работа оформлена неаккуратно, с нарушением требований оформления письменных работ, неправильное обоснование выводов либо отсутствие выводов, во время защиты работы обучающийся не способен прокомментировать ход решения задачи, дает неправильные ответы, не способен сформировать выводы по работе

2.2. Примерные вопросы к экзамену, устному опросу, собеседованию текущего контроля

2.2.1. Вопросы к экзамену:

Электростатика

1. Электростатическое поле точечного заряда и его характеристики
2. Принцип суперпозиции полей
3. Работа электростатического поля при перемещении заряда
4. Потенциал и разность потенциалов
5. Потенциал поля точечного заряда
6. Связь между напряженностью однородного электростатического поля и разностью потенциалов
7. Электроемкость
8. Конденсаторы

9. Емкость плоского конденсатора
10. Энергия, запасенная в конденсаторе, энергия электрического поля
11. Емкость батареи последовательно и параллельно соединенных конденсаторов

Постоянный электрический ток

12. Электрический ток и его характеристики
13. Напряжение и сила тока
14. Закон Ома для участка цепи
15. Сопротивление металлических проводников
16. Последовательное и параллельное соединение проводников (вывод
17. Электродвижущая сила (ЭДС)
18. Закон Ома для полной цепи
19. Работа и мощность тока - закон Джоуля-Ленца (вывод)

Магнитное поле

20. Магнитное поле как особый вид материи
21. Напряженность магнитного поля
22. Закон Био-Савара-Лапласа
23. Силы в магнитном поле
24. Природа диа-, пара- и ферромагнетизма
25. Магнитная проницаемость вещества

Электромагнитная индукция

26. Поток магнитной индукции
27. Явление электромагнитной индукции
28. Закон электромагнитной индукции
29. Переменный ток
30. Теория Максвелла
31. Электромагнитные волны
32. Вихревое электрическое поле
33. Вихревой электрический ток
34. Положения теории Максвелла
35. Электромагнитная волна
36. Скорость распространения электромагнитных волн
37. Шкала электромагнитных волн

Природа света. Законы геометрической оптики

38. Современное представление о природе света
39. Законы геометрической оптики
40. Рефрактометрия
41. Волоконная оптика
42. Плоское и сферическое зеркала
43. Тонкие линзы
44. Лупы
45. Оптическая микроскопия

Физическая оптика

46. Свет естественный и поляризованный
47. Закон Малюса
48. Способы получения поляризованного света
49. Сахариметрия
50. Люминесценция
51. Виды люминесценции

52. Закон Стокса при фотолюминесценции
53. Люминесцентный анализ вещества
54. Фотохимические процессы
55. Природа теплового излучения
56. Закон Кирхгофа
57. Абсолютно черное тело
58. Закон Стефана- Больцмана
59. Закон Вина

Рассеяние света в мутных средах

60. Поглощение света веществом
61. Закон Бугера-Ламберта-Бэра
62. Фотометрический метод определение концентрации окрашенного раствора

Квантовая модель строения атомов и молекул.

63. Квантовая природа излучения
64. Теория водородоподобного атома по Бору
65. Квантовая модель строения многоэлектронных атомов и молекул
66. Образование атомных и молекулярных спектров
67. Физические основы спектрального анализа
68. Общие сведения об атомных ядрах
69. Изотопы
70. Ядерные силы
71. Модели ядер
72. Радиоактивность
73. Виды радиоактивного излучения
74. Закон радиоактивного распада
75. Ядерные реакции
76. Искусственная радиоактивность
77. Действие радиоактивного излучения на вещество
78. Проникающая способность радиоактивных излучений разных видов
79. Энергия связи
80. Дефект массы атомного ядра
81. Энергия ядерных реакций
82. Реакция синтеза атомных ядер (термоядерный синтез)
83. Дозиметрия ионизирующего излучения
84. Дозиметрические приборы

2.2.2. Примерные вопросы к устному опросу, собеседованию текущего контроля

1. Система отсчета
2. Материальная точка
3. Траектория
4. Путь и перемещение
5. Скорость и ускорение
6. Закон сложения скоростей материальной точки в различных системах отсчета
7. Зависимость скорости и координат материальной точки от времени для случая равноускоренного движения
8. Равномерное движение по окружности
9. Линейная и угловая скорости и связь между ними
10. Ускорение при равномерном движении тела по окружности (центростремительное ускорение)
11. Первый закон Ньютона

12. Инерциальные системы отсчета
13. Принцип относительности Галилея
14. Масса
15. Сила
16. Равнодействующая сил
17. Второй закон Ньютона
18. Третий закон Ньютона
19. Плечо силы
20. Момент силы
21. Условие равновесия тел
22. Силы упругости
23. Закон Гука
24. Сила трения
25. Трение покоя Трение скольжения
26. Коэффициент трения скольжения
27. Закон всемирного тяготения
28. Сила тяжести
29. Вес тела
30. Невесомость
31. Первая космическая скорость (вывод)
32. Импульс тела
33. Импульс силы
34. Связь между изменением импульса тела и импульсом силы
35. Замкнутая система тел
36. Закон сохранения импульса
37. Понятие о реактивном движении
38. Механическая работа
39. Мощность, мощность силы
40. Кинетическая энергия
41. Связь работы и изменения кинетической энергии тела
42. Потенциальные силы
43. Потенциальная энергия
44. Связь между работой потенциальных сил и потенциальной энергией
45. Потенциальная энергия силы тяжести и упругих сил
46. Закон сохранения механической энергии
47. Давление
48. Закон Паскаля для жидкостей и газов
49. Сообщающиеся сосуды
50. Принцип устройства гидравлического пресса
51. Закон Архимеда для жидкостей и газов
52. Условие плавания тел на поверхности жидкости
53. Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование
54. Молярная масса
55. Число Авогадро
56. Количество вещества
57. Идеальный газ
58. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа
59. Температура и ее физический смысл
60. Абсолютная температурная шкала
61. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона-Менделеева)
62. Изотермический, изохорный и изобарный процессы
63. Внутренняя энергия
64. Количество теплоты

65. Работа в термодинамике
66. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики)
67. Теплоемкость вещества
68. Фазовые превращения вещества
69. Удельная теплота парообразования и удельная теплота плавления
70. Уравнение теплового баланса
71. Принцип действия тепловых двигателей
72. КПД теплового двигателя и его максимальное значение
73. Цикл Карно
74. Испарение и конденсация
75. Кипение жидкости
76. Насыщенные и ненасыщенные пары
77. Влажность воздуха
78. Закон Кулона
79. Напряженность электрического поля
80. Электростатическое поле точечного заряда
81. Принцип суперпозиции полей
82. Работа электростатического поля при перемещении заряда
83. Потенциал и разность потенциалов
84. Потенциал поля точечного заряда
85. Связь между напряженностью однородного электростатического поля и разностью потенциалов
86. Электроемкость
87. Конденсаторы
88. Емкость плоского конденсатора
89. Энергия, запасенная в конденсаторе, энергия электрического поля
90. Емкость батареи последовательно и параллельно соединенных конденсаторов (вывод)
91. Электрический ток
92. Сила тока
93. Закон Ома для участка цепи
94. Сопротивление металлических проводников
95. Последовательное и параллельное соединение проводников (вывод)
96. Электродвижущая сила (ЭДС)
97. Закон Ома для полной цепи
98. Работа и мощность тока - закон Джоуля-Ленца (вывод)
99. Индукция магнитного поля
100. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле
101. Закон Ампера
102. Действие магнитного поля на движущийся заряд
103. Сила Лоренца
104. Характер движения заряженной частицы в однородном магнитном поле (скорость частицы ориентирована перпендикулярно вектору индукции)
105. Действие магнитного поля на движущийся заряд
106. Сила Лоренца
107. Характер движения заряженной частицы в однородном магнитном поле (скорость частицы составляет острый угол с вектором индукции магнитного поля)
108. Явление электромагнитной индукции
109. Магнитный поток
110. Закон электромагнитной индукции
111. Правило Ленца
112. Явление самоиндукции
113. ЭДС самоиндукции
114. Индуктивность

115. Энергия, запасенная в контуре с током
116. Свободные электромагнитные колебания в LC-контуре
117. Превращение энергии в колебательном контуре
118. Собственная частота колебаний в контуре
119. Переменный электрический ток
120. Получение переменного тока
121. Действующее значение напряжения и тока
122. Трансформатор, принцип его действия
123. Законы отражения и преломления света
124. Показатель преломления
125. Полное внутреннее отражение, предельный угол полного отражения
126. Построение изображения в плоском зеркале
127. Собирающая и рассеивающая линзы
128. Ход лучей в линзах
129. Формула тонкой линзы
130. Построение изображения в собирающей и рассеивающей линзах (по одному характерному случаю для каждой линзы на собственный выбор)
131. Кванты света
132. Явление фотоэффекта
133. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта
134. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц
135. Ядерная модель атома
136. Постулаты Бора
137. Ядерная модель атома
138. Состав ядра атома
139. Изотопы
140. Радиоактивность
141. Альфа- бета- и гамма-излучение

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

3.1. Методика проведения тестирования

Целью этапа промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме тестирования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Субъекты, на которых направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль)

В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) на последнем занятии

В случае проведения тестирования на компьютерах время и место проведения тестирования преподаватели кафедры согласуют с информационно-вычислительным центром и доводят до сведения обучающихся.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль).

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк тестовых заданий.

Преподаватели кафедры разрабатывают задания для тестового этапа, утверждают их на заседании кафедры и передают в информационно-вычислительный центр в электронном виде вместе с копией рецензии.

Минимальное количество тестов, составляющих фонд тестовых заданий, рассчитывают по формуле: трудоемкость дисциплины в зе умножить на 50.

Тесты включают в себя задания 3-х уровней:

- ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)
- ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)
- ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)

Соотношение заданий разных уровней и присуждаемые баллы

	Вид промежуточной аттестации: **экзамен**
Количество ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)	30
Кол-во баллов за правильный ответ	1
Всего баллов	**30**
Количество ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)	15
Кол-во баллов за правильный ответ	2
Всего баллов	**30**
Количество ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)	5
Кол-во баллов за правильный ответ	8
Всего баллов	**40**
Всего тестовых заданий	**50**
Итого баллов	**100**
Мин количество баллов для аттестации	70

Описание проведения процедуры:

Тестирование является обязательным этапом экзамена независимо от результатов текущего контроля успеваемости

Тестирование может проводиться на компьютере или на бумажном носителе.

Тестирование на бумажном носителе:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается бланк индивидуального задания

После получения бланка индивидуального задания обучающийся должен выбрать правильные ответы на тестовые задания в установленное преподавателем время.

Обучающемуся предлагается выполнить 50 тестовых заданий разного уровня сложности на экзамене.

Время, отводимое на тестирование, составляет не более полутора академических часов на экзамене.

Тестирование на компьютерах:

Для проведения тестирования используется программа INDIGO

Обучающемуся предлагается выполнить 50 тестовых заданий разного уровня сложности на экзамене.

Время, отводимое на тестирование, составляет не более одного академического часа и не более полутора академических часов на экзамене.

Результаты процедуры:

Результаты тестирования на компьютере или бумажном носителе имеют качественную оценку «зачтено» – «не зачтено».

Оценки «зачтено» по результатам тестирования являются основанием для допуска обучающихся к собеседованию.

При получении оценки «не зачтено» за тестирование обучающийся к собеседованию не допускается и по результатам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «неудовлетворительно».

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в экзаменационные ведомости в соответствующую графу

3.2. Методика проведения приема практических навыков

Цель этапа промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме приема практических навыков является оценка уровня приобретения обучающимся умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины)

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) на последнем занятии по дисциплине (модулю), или в день проведения собеседования, или может быть совмещена с экзаменационным собеседованием по усмотрению кафедры.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль).

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки умений и навыков

Банк оценочных материалов включает перечень практических навыков, которые должен освоить обучающийся для будущей профессиональной деятельности.

Описание проведения процедуры:

Оценка уровня освоения практических умений и навыков может осуществляться на основании положительных результатов текущего контроля при условии обязательного посещения всех занятий семинарского типа.

Для прохождения этапа проверки уровня освоения практических навыков обучающийся должен овладеть всеми практическими умениями и навыками, предусмотренными программой дисциплины (модуля).

Результаты процедуры:

Результаты проверки уровня освоения практических умений и навыков имеют качественную оценку «зачтено» – «не зачтено»

Оценки «зачтено» по результатам проверки уровня освоения практических умений и навыков являются основанием для допуска обучающихся к собеседованию

При получении оценки «не зачтено» за освоение практических умений и навыков обучающийся к собеседованию не допускается и по результатам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «неудовлетворительно».

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в экзаменационные ведомости в соответствующую графу.

3.3. Методика проведения устного собеседования

Целью процедуры промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме устного собеседования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль)

В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) в соответствии с приказом о проведении промежуточной аттестации (если промежуточная аттестация проводится в форме экзамена)

Деканатом факультета, отделом подготовки кадров высшей квалификации может быть составлен индивидуальный график прохождения промежуточной аттестации для обучающегося при наличии определенных обстоятельств.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков

Банк оценочных материалов включает вопросы, как правило, открытого типа, перечень тем, выносимых на опрос, типовые задания

Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки индивидуальных заданий (билеты)

Количество вопросов, их вид (открытые или закрытые) в бланке индивидуального задания определяется преподавателем самостоятельно.

Описание проведения процедуры:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается бланк индивидуального задания

После получения бланка индивидуального задания и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать устные развернутые ответы на поставленные в задании вопросы и задания в установленное преподавателем время

Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов.

Собеседование может проводиться по вопросам билета и (или) по ситуационной(ым) задаче(ам)

Результат собеседования при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Результаты процедуры:

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся в экзаменационные ведомости и представляются в деканат факультета.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем делается вывод о результатах промежуточной аттестации по дисциплине