

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета биотехнологии  
\_\_\_\_\_ Д.С. Брюханов  
«22» мая 2020 г.

Кафедра Естественнонаучных дисциплин

Рабочая программа дисциплины

**Б1.Б.10 ФИЗИКА**

Направление подготовки: **19.03.01 Биотехнология**

Профиль подготовки: **Пищевая биотехнология**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Троицк  
2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень высшего образования – бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 марта 2015 г. № 193.

Рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

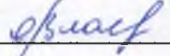
Составитель: Шамина С.В., кандидат педагогических наук, доцент

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры Естественных наук: протокол №10 от 14.05.2020 г.

Заведующий кафедрой  Дерхо М.А., доктор биологических наук, профессор

Прошла экспертизу в Методической комиссии факультета биотехнологии, протокол №6 от 21.05.2020 г.

Рецензент: Ермолова Е.М., доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Председатель Методической комиссии факультета биотехнологии  О.А. Власова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Директор Научной библиотеки  Е.Л. Лебедева



## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ .....	4
1.1 Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
1.2 Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	4
1.3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО .....	4
1.4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций).....	4
1.5 Междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами .....	5
2 ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
2.1 Тематический план изучения и объём дисциплины.....	6
2.2 Структура дисциплины .....	7
2.3 Содержание разделов дисциплины .....	9
2.4 Содержание лекций .....	15
2.5 Содержание лабораторных занятий.....	15
2.6 Самостоятельная работа обучающихся .....	16
2.7 Фонд оценочных средств .....	17
3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	18
Приложение №1. Фонд оценочных средств.....	23
Лист регистрации изменений .....	132

# 1 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## 1.1 Цель и задачи освоения дисциплины

Бакалавр по направлению 19.03.01 Биотехнология должен быть подготовлен к научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности.

**Цель дисциплины:** формирование теоретических знаний, практических умений и навыков в области физики, необходимых для организации и проведения контроля качества сырья, промежуточных продуктов и готовой продукции в соответствии с формируемыми компетенциями.

### Задачи дисциплины:

- изучение физических явлений и законов и границ их применимости; знакомство с основными физическими величинами, их определениями, физическим смыслом, способами и единицами измерения;
- приобретение навыков работы с приборами и оборудованием физической лаборатории; навыков использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных; навыков проведения адекватного физического моделирования;
- применение в своей практической деятельности знаний по физике для решения теоретических и производственных задач.

## 1.2 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины «Физика» у обучающихся должны быть сформированы следующие общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Компетенция	Индекс компетенции
способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-2
способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	ОПК-3

## 1.3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Физика» входит в Блок 1 основной профессиональной образовательной программы, относится к ее базовой части (Б1.Б.10).

## 1.4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Компетенции по данной дисциплине формируются на базовом этапе.

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)		
	знания	умения	навыки
ОПК – 2 способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и	основных физических явлений и основных физических законов; границ их применимости; основных физических величин и физических констант, их определения, физического смысла, способов и единиц их измерения; фундаментальных физических опытов и их роль в развитии науки;	объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиции фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; работать с приборами и	использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической

экспериментального исследования	назначения и принципов действия важнейших физических приборов	оборудованием физической лаборатории	лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента
ОПК – 3 способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	основной физической картины мира, пространственно-временных закономерностей, строение вещества	объяснять явления природы, используя знания о физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества	применения знаний физики и методов физического исследования для решения профессиональных задач

### 1.5 Междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Компетенция	Этап формирования компетенции в рамках дисциплины	Наименование дисциплины	
		Предшествующая дисциплина	Последующая дисциплина
способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2)	базовый	Программа среднего общего образования	Методы математического анализа и моделирования Органическая химия Химия биологически активных веществ Физическая химия Основы биохимии и молекулярной биологии Генная инженерия и нанобиотехнологии Биологически активные добавки к пище Биохимия производства пищевых продуктов Физико-химические методы исследования в биотехнологии Государственная итоговая аттестация
способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3)	базовый	Программа среднего общего образования	Физическая химия Основы биохимии и молекулярной биологии Государственная итоговая аттестация

## 2 ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Тематический план изучения и объём дисциплины

№, п/п	Название раздела дисциплины	Контактная работа				Самостоятельная работа	Всего акад. часов	Формы контроля
		Лекции	Лабораторные занятия	КСР	Всего			
1	Механика	10	10	4	24	33	57	Собеседование по лабораторной работе, отчет по лабораторной работе, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен
2	Молекулярная физика и термодинамика	6	8	3	17	32	49	Собеседование по лабораторной работе, отчет по лабораторной работе, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен
3	Электричество и электромагнетизм	8	8	2	18	18	36	Собеседование по лабораторной работе, отчет по лабораторной работе, коллоквиум, тестирование, экзамен
4	Оптика	6	10	1	17	16,5	33,5	Собеседование по лабораторной работе, отчет по лабораторной работе, коллоквиум, тестирование, экзамен
5	Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра	6	-	1	7	6,5	13,5	Коллоквиум, тестирование, экзамен
Всего		36	36	11	83	106	189	Зачет / Экзамен 27
Итого академических часов / ЗЕТ							216/6	

### Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения

Объем дисциплины «Физика» составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице.

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр 1		Семестр 2	
				КР	СР	КР	СР
1	Лекции	36		18		18	
2	Лабораторные занятия	36		18		18	
3	Контроль самостоятельной работы	11		7		4	
4	Подготовка к собеседованию по лабораторной работе		40		24		16
5	Самостоятельное изучение вопросов		30		20		10
6	Подготовка к коллоквиумам		30		15		15
7	Подготовка к зачету		6		6		
8	Промежуточная аттестация		27				27
9	Наименование вида промежуточной аттестации			зачет		экзамен	
10	Всего	83	133	43	65	40	68

## 2.2 Структура дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы								Коды компетенций	
			Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа, всего	В том числе				Контроль самостоятельной работы		Промежуточная аттестация
						Подготовка к собеседованию по лабораторной работе	Самостоятельное изучение вопросов	Подготовка к коллоквиумам	Подготовка к зачету			
1	Раздел 1 Механика											
1.1	Материя. Движение	1	2		0,25				0,25	4	ОПК-2 ОПК-3	
1.2	Измерение линейных размеров предметов	1		2	3,25	3			0,25			
1.3	Измерение промежутков времени секундомером	1		2	3,25	3			0,25			
1.4	Элементы поступательного движения	1	2		0,25				0,25			
1.5	Законы Ньютона. Силы в природе	1			4,25		4		0,25			
1.6	Проверка закона сохранения импульса	1		2	3,25	3			0,25			
1.7	Элементы вращательного движения	1	2		0,25				0,25			
1.8	Изучение основного закона динамики вращения	1		2	3,25	3			0,25			
1.9	Элементы колебательного движения	1	2		0,25				0,25			
1.10	Исследование колебательного движения, измерение ускорения свободного падения при помощи маятника	1		2	3,25	3			0,25			
1.11	Механические волны	1	2		0,25				0,25			
1.12	Основы акустики	1			4,25		4		0,25			
1.13	Коллоквиум по разделу 1 «Механика»	1			7			7				
2	Раздел 2 Молекулярная физика и термодинамика											
2.1	Основы молекулярно-кинетической теории. Явление переноса	1	2		0,3				0,3	3	ОПК-2 ОПК-3	
2.2	Молекулярные явления в газах	1			3,3		3		0,3			
2.3	Исследование влажности воздуха	1		2	3,3	3			0,3			
2.4	Изменение агрегатного состояния вещества	1			3,2		3		0,2			
2.5	Молекулярные явления в жидкостях	1			3,3		3		0,3			
2.6	Исследование течения вязкой жидкости	1		2	2,2	2			0,2			
2.7	Исследование свойств поверхностного слоя жидкости, измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости	1		2	2,3	2			0,3			
2.8	Молекулярные явления в твердых телах	1			3,2		3		0,2			
2.9	Изучение закона Гука. Измерение модуля упругости	1		2	2,3	2			0,3			
2.10	Первое начало термодинамики	1	2		0,3				0,3			

2.11	Второе начало термодинамики	1	2		0,3				0,3				
2.12	Коллоквиум по разделу 2 «Молекулярная физика и термодинамика»	1			8			8					
3	Раздел 3 Электричество и электромагнетизм												
3.1	Электрическое поле в вакууме	1	2							2	ОПК-2 ОПК-3		
3.2	Вещество в электрическом поле	2			2		2						
3.3	Электрические цепи. Измерение физических величин приборами с обозначенным классом точности	2		2									
3.4	Постоянное магнитное поле в вакууме и веществе	2	2										
3.5	Исследование магнитного поля постоянного магнита	2		2	2	2							
3.6	Постоянный электрический ток	2			3		3						
3.7	Исследование электропроводности живой ткани	2		2	2	2							
3.8	Исследование электропроводности полупроводников. Изучение полупроводникового диода	2		2	2	2							
3.9	Электромагнитная индукция и переменный электрический ток	2	2										
3.10	Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла	2	2										
3.11	Коллоквиум по разделу 3 «Электричество и электромагнетизм»	2			7			7					
4	Раздел 4 Оптика												
4.1	Основы геометрической оптики	2	2							1	ОПК-2 ОПК-3		
4.2	Измерение показателя преломления и концентрации растворов рефрактометром	2		2	2	2							
4.3	Изучение микроскопа: измерение размеров малых объектов при помощи микроскопа	2		2	2	2							
4.4	Основы волновой оптики	2	2										
4.5	Исследование волновых свойств света, измерение длины световой волны при помощи дифракционной решетки	2		2	2	2							
4.6	Изучение поляриметра, измерение концентрации растворов оптически активных веществ	2		2	2	2							
4.7	Дисперсия света	2			3		3						
4.8	Градуировка спектроскопа и исследование спектров	2		2	2	2							
4.9	Основы квантовой оптики	2	2										
4.10	Коллоквиум по разделу 4 «Оптика»	2			3,5			3,5					
5	Раздел 5 Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра												
5.1	Основы квантовой механики	2	2							1	ОПК-2 ОПК-3		
5.2	Основы атомной физики	2	2										
5.3	Основы физики атомного ядра и элементарных частиц	2	2										
5.4	Основы дозиметрии	2			2		2						
5.5	Коллоквиум по разделу 5 «Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра»	2			4,5			4,5					
	Всего по дисциплине		36	36	106	40	30	30	6	11	27		



### 2.3 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Название раздела дисциплины	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Инновационные образовательные технологии
1	Механика	<p>Понятие «материя». Виды материи. Понятия «вещество» и «поле». Виды взаимодействий и их сущность. Понятие «движение». Формы движения материи и их сущность. Механическое движение и его виды. Понятие «физика». Роль физики в профессии.</p> <p>Понятие «поступательное движение». Способы определения положения тела в пространстве. Система отсчета. Тело отсчета. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость: мгновенная и средняя. Ускорение: мгновенное, среднее, полное. Составляющие ускорения.</p> <p>Первый закон Ньютона. Масса тела. Инерция. Второй закон Ньютона. Сила. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Третий закон Ньютона. Основное уравнение динамики поступательного движения.</p> <p>Понятие «вращательное движение». Угловое перемещение. Угловая скорость: средняя и мгновенная. Угловое ускорение: среднее и мгновенное.</p> <p>Момент инерции материальной точки и тела. Теорема Штейнера. Момент импульса. Момент силы. Плечо силы. Основное уравнение динамики вращательного движения.</p> <p>Энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Полная механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Механическая работа и мощность.</p> <p>Энергетические характеристики вращательного движения. Энергия. Кинетическая энергия. Закон сохранения механической энергии для поступательного и вращательного движения. Механическая работа и мощность.</p> <p>Смещение. Амплитуда. Фаза колебаний. Циклическая частота. Период. Частота. Скорость. Ускорение. Сила. Энергия.</p> <p>Виды механических колебаний: по характеру физического процесса, по характеру зависимости от времени, по способу вынуждения, по характеру изменения амплитуды. Сложение гармонических колебаний.</p> <p>Понятие «гармонический осциллятор». Физический маятник. Уравнение движения, циклическая частота и период колебания физического маятника. Математический маятник. Уравнение движения, циклическая частота и период колебания математического маятника. Пружинный маятник. Уравнение</p>	ОПК-2 ОПК-3	<p><b>Знать</b> структуру дисциплины и ее место в последующем обучении, основные понятия физической механики, ее законы и формулы</p> <p><b>Уметь</b> решать простейшие задачи в области физической механики.</p> <p><b>Владеть</b> методами исследования физических процессов, имеющих механическую природу</p>	<p>- лекции с использованием слайд-презентаций;</p> <p>- лабораторные занятия с использованием диалоговых методов обучения</p>

		<p>движения, циклическая частота и период колебания пружинного маятника.</p> <p>Понятие «волна» (волновой процесс). Источники механических волн. Условия возникновения механических волн. Распространение волн в различных средах. Длина волны. Скорость. Частота. Интенсивность.</p> <p>Поперечные и продольные волны. Волновая поверхность. Фронт волны. Бегущие и стоячие волны, их уравнения. Плоские и сферические волны и их уравнения. Вектор Умова.</p> <p>Тоны, шумы, звуковые удары. Характеристики слухового ощущения: высота, тембр, громкость, интенсивность. Закон Вебера-Фехнера.</p> <p>Физические свойства инфразвука, его источники, применение. Физические свойства слышимого звука, его источники, применение. Физические свойства ультразвука, его источники, применение.</p>			
2	Молекулярная физика и термодинамика	<p>Основное уравнение МКТ для идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона для идеального газа. Постоянная Больцмана. Физический смысл постоянной Больцмана.</p> <p>Первое положение МКТ. Молекула. Атом. Второе положение МКТ. Броуновское движение. Диффузия веществ. Третье положение МКТ. График зависимости силы взаимодействия от расстояния между молекулами.</p> <p>Движение молекул веществ. Наиболее вероятная скорость. Средняя квадратичная скорость. Средняя арифметическая скорость. Кривая распределения молекул идеального газа по скоростям. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана.</p> <p>Понятие «явления переноса». Закон Фика. Примеры диффузии веществ, находящихся в различных агрегатных состояниях. Теплопроводность. Закон Фурье. Примеры теплопроводности. Вязкость или внутреннее трение. Закон Ньютона. Коэффициент вязкости как характеристика свойств жидкостей.</p> <p>Изотермический процесс. Закон Бойля-Мариотта. Графики изотермического процесса. Изобарический процесс. Закон Гей-Люссака. Графики изобарического процесса. Изохорический процесс. Закон Шарля. Графики изохорического процесса. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Графики адиабатного процесса.</p> <p>Понятие о фазовых превращениях и диаграмме состояний вещества. Испарение. Конденсация. Кипение. Плавление.</p>	ОПК-2 ОПК-3	<p><b>Знать</b> основные понятия молекулярной физики и термодинамики и их применение для исследования свойств вещества</p> <p><b>Уметь</b> интерпретировать основные характеристики макроскопических систем, решать простейшие задачи из области молекулярной физики и термодинамики.</p> <p><b>Владеть</b> основными приемами определения тепловых свойств веществ, вискозиметрии, капиллярных свойств</p>	<p>- лекции с использованием слайд-презентаций;</p> <p>- лабораторные занятия с использованием диалоговых методов обучения</p>

		<p>Кристаллизация. Возгонка.</p> <p>Понятия «реальный газ» и «реальный пар». Уравнение Ван-дер-Ваальса. Опыт Эндрюса. Критическая температура. Сжижение газов. Опыт Джоуля – Томсона.</p> <p>Понятие «влажность воздуха». Показатели влажности воздуха: абсолютная влажность, максимальная влажность, относительная влажность. Точка росы. Значение влажности воздуха для живых организмов. Методы определения влажности воздуха.</p> <p>Понятие «жидкое состояние вещества». Характер молекулярного движения в жидкостях. Поверхностный слой в жидкостях, молекулярное давление и поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Смачивание и несмачивание. Капиллярные явления, формула Борелли-Жюрена.</p> <p>Понятие «твердое состояние вещества». Кристаллические и аморфные твердые тела. Характер молекулярного движения в твердых телах. Понятие «деформация», ее виды и типы. Закон Гука. Модуль упругости как характеристика свойств твердых тел.</p> <p>Термодинамика. Термодинамическая система. Типы термодинамических систем. Термодинамические параметры. Термодинамическое состояние системы. Термодинамический процесс. Виды термодинамических процессов.</p> <p>Температура. Средняя кинетическая энергия движения молекул. Число степеней свободы. Внутренняя энергия одного моля газа и любой массы газа. Способы изменения внутренней энергии системы.</p> <p>Физический смысл первого закона термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.</p> <p>Понятие «тепловые двигатели». Устройство теплового двигателя. Цикл Карно. Работа теплового двигателя. Коэффициент полезного действия теплового двигателя. Пути повышения КПД теплового двигателя.</p> <p>Понятие «энтропия». Понятие «обратимый термодинамический процесс». Энтропия изолированной системы при обратимом термодинамическом процессе. Понятие «необратимый термодинамический процесс». Энтропия изолированной системы при необратимом термодинамическом процессе.</p> <p>Второй закон термодинамики. Применение второго закона термодинамики к изопроцессам. Цикл Карно на диаграмме T-S</p>			
3	Электричество и электромагнетизм	<p>Электрический заряд. Элементарный электрический заряд. Виды зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Электризация</p>	ОПК-2 ОПК-3	<b>Знать</b> основные соотношения, применяемые	- лекции с использованием

		<p>тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда. Понятие «электрическое поле». Свойства электрического поля. Напряженность. Потенциал. Работа поля. Принцип суперпозиции полей. Теорема Гаусса.</p> <p>Понятие «проводник». Проводники в электрическом поле. Явление электростатической индукции. Конденсатор. Емкость конденсатора. Энергия конденсатора. Энергия электрического поля.</p> <p>Понятие «диэлектрик». Типы диэлектриков: полярные и неполярные. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость среды. Сегнетоэлектрики.</p> <p>Понятия «электрический ток», «постоянный электрический ток». Условия существования электрического тока. Сила тока. Плотность тока Напряжение. Сопротивление. Работа тока. Мощность ток.</p> <p>Природа тока в металлах. Закон Ома для однородного и неоднородного участка цепи, для полной цепи. Закон Ома в дифференциальном виде. Тепловое действие тока. Закон Джоуля-Ленца. Природа электрического тока в газах. Ионизация газов.</p> <p>Понятия «электролит», «электролитическая диссоциация», «электролиз». Природа электрического тока в электролитах. Законы Фарадея для электролиза.</p> <p>Понятие «магнитное поле». Магнитное взаимодействие проводников с током. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Магнитный момент. Магнитный поток.</p> <p>Природа магнетизма. Вещества диамагнитные, парамагнитные, ферромагнитные. Точка Кюри.</p> <p>Явление электромагнитной индукции. Опыт Фарадея. Закон Фарадея для электромагнитной индукции. Направление индукционного тока. Правило Ленца и правило правой руки. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Индуктивность проводника.</p> <p>Понятие «переменный ток». Получение переменного тока. Действующие (эффективные) значения силы тока и напряжения переменного тока. Сопротивление в цепях переменного тока: активное, индуктивное, емкостное и полное (импеданс). Работа и мощность переменного тока.</p> <p>Понятие «полупроводники». Типы проводимости: собственная, примесная, акцепторная. Полупроводниковые приборы: диоды и триоды — их устройство, принцип работы и применение.</p>		<p>для описания электромагнитных полей.</p> <p><b>Уметь</b> решать простейшие задачи из области электромагнетизма.</p> <p><b>Владеть</b> навыками измерения электрических величин и электрических измерений неэлектрических величин</p>	<p>слайд-презентаций;</p> <p>- лабораторные занятия с использованием диалоговых методов обучения</p>
--	--	---	--	---	--

		<p>Понятие «электромагнитное поле». Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Понятие «электромагнитные колебания». Колебательный контур. Энергия электромагнитных колебаний. Частота и период собственных колебаний.</p> <p>Шкала электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных волн. Источники электромагнитных излучений. Условия возникновения электромагнитных волн</p>			
4	Оптика	<p>Световой луч. Закон прямолинейного распространения света. Абсолютный показатель преломления. Относительный показатель преломления. Оптическая плотность среды. Предельный угол преломления. Процессы отражения и преломления света на границе двух прозрачных сред. Законы геометрической оптики.</p> <p>Понятие «интерференция света». Когерентные волны. Способы наблюдения интерференции: опыт Юнга, бипризмы Френеля, зеркала Френеля, интерференция на тонких пленках. Разность хода волн. Условия возникновения интерференционных максимумов и минимумов. Определение результирующей амплитуды колебаний при наложении когерентных волн.</p> <p>Понятие «дифракция». Условия возникновения максимумов и минимум дифракции. Дифракция света на дифракционной решетке. Использование дифракционной решетки для измерения длины световой волны.</p> <p>Понятия «естественный свет» и «поляризованный свет». Получение поляризованного света. Закон Малюса для определения интенсивности света прошедшего через поляризатор, анализатор, поляризатор и анализатор.</p> <p>Понятие «дисперсия». Показатель преломления вещества. Виды дисперсии: нормальная, аномальная. Понятие «спектр». Виды спектров. Спектр поглощения. Спектр испускания. Сплошные, линейчатые и полосатые спектры. Спектральный анализ.</p> <p>Природа теплового излучения. Понятия «полная и спектральная лучеиспускающая способность», «полная и спектральная лучепоглощающая способность», «абсолютно черное тело». Законы теплового излучения: Кирхгофа, Стефана – Больцмана, Вина. Зависимость спектральной светимости абсолютно черного тела от длины волны.</p> <p>Понятие «фотоэффект». Виды фотоэффекта: внешний и внутренний. Наблюдение внешнего фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Работа выхода электрона из металла. Красная граница фотоэффекта</p>	ОПК-2 ОПК-3	<p><b>Знать</b> основные особенности колебательных и волновых процессов и математические соотношения их описывающие, основные законы и закономерности квантовой оптики.</p> <p><b>Уметь</b> описывать разного рода электромагнитные колебания. Различать природу оптических эффектов</p> <p><b>Владеть:</b> элементарными методами исследования из области физики электромагнитных колебаний и физической оптики</p>	<p>- лекции с использованием слайд-презентаций;</p> <p>- лабораторные занятия с использованием диалоговых методов обучения</p>
5	Квантовая физика.	Волны де Бройля. Формула де Бройля. Дифракция электронов и	ОПК-2	<b>Знать</b> основные	- лекции с

	<p>Физика атома и атомного ядра</p>	<p>нейтронов в кристаллах.          Неопределенности Гейзенберга. Соотношение неопределенностей. Волновая функция. Уравнения Шредингера. Атомистическая модель. Модель Дж. Томсона. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Формула Бальмера. Спектр излучения атома водорода. Радиус орбиты электрона. Скорость электрона. Энергия электрона. Спектр энергий электрона. Уровни энергии.          Квантовые числа: главное квантовое число, орбитальное квантовое число, магнитное квантовое число, спиновое квантовое число. Правила отбора. Принцип Паули. Принцип минимума энергии. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.          Модели строения атомного ядра. Обозначение атомных ядер. Изотопы. Изобары. Изотоны. Дефект массы. Энергия связи. Ядерные силы.          Понятие «радиоактивность». Естественная радиоактивность. Искусственная радиоактивность. Типы радиоактивного распада: альфа-, бета-, гамма-распад. Период полураспада. Закон радиоактивного распада.          Понятие «ядерные реакции». Схема ядерной реакции. Типы ядерных реакций: реакция аннигиляции, реакции деления ядер, реакции синтеза ядер.          Понятие «элементарные частицы». Классификация элементарных частиц. Взаимодействие элементарных частиц. Кварки. Фундаментальные взаимодействия.          Дозы излучения: экспозиционная, поглощенная, биологическая эквивалентная. Мощность дозы. Методы оценки радиационной обстановки: дозиметр, радиометр. Биологическое действие ионизирующего излучения и защита от ионизирующего излучения</p>	<p>ОПК-3</p>	<p>представления физики атома и атомного ядра.  <i>Уметь</i> интерпретировать основные особенности атомных и молекулярных спектров, решать простейшие задачи из области атомной и молекулярной физики.  <i>Владеть</i> основными представлениями дозиметрии и радиационной экологии</p>	<p>использованием слайд-презентаций</p>
--	-------------------------------------	---	--------------	---	---

## 2.4 Содержание лекций

№ п/п	Название раздела дисциплины	Тема лекции	Объем (акад. часов)
1	Механика	1. Материя. Движение	2
		2. Элементы поступательного движения	2
		3. Элементы вращательного движения	2
		4. Элементы колебательного движения	2
		5. Механические волны	2
2	Молекулярная физика и термодинамика	6. Основы МКТ. Явления переноса	2
		7. Первое начало термодинамики	2
		8. Второе начало термодинамики	2
3	Электричество и электромагнетизм	9. Электрическое поле в вакууме	2
		10. Постоянное магнитное поле в вакууме и веществе	2
		11. Электромагнитная индукция и переменный электрический ток	2
		12. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла	2
4	Оптика	13. Основы геометрической оптики	2
		14. Основы волновой оптики	2
		15. Основы квантовой оптики	2
5	Квантовая физика, физика атома и атомного ядра	16. Основы квантовой механики	2
		17. Основы атомной физики	2
		18. Основы физики атомного ядра и элементарных частиц	2
ВСЕГО:			36

## 2.5 Содержание лабораторных занятий

№, п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	Объем (акад. часов)
1	Механика	1. Измерение линейных размеров предметов	2
		2. Измерение промежутков времени секундомером	2
		3. Проверка закона сохранения импульса	2
		4. Изучение основного закона динамики вращения	2
		5. Исследование колебательного движения, измерение ускорения свободного падения при помощи маятника	2
2	Молекулярная физика и термодинамика	6. Исследование влажности воздуха	2
		7. Исследование течения вязкой жидкости	2
		8. Исследование свойств поверхностного слоя жидкости, измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости	2
		9. Изучение закона Гука. Измерение модуля упругости	2
3	Электричество и электромагнетизм	10. Электрические цепи. Измерение физических величин приборами с обозначенным классом точности	2
		11. Исследование магнитного поля постоянного магнита	2
		12. Исследование электропроводности живой ткани	2
		13. Исследование электропроводности полупроводников. Изучение полупроводникового диода	2
4	Оптика	14. Измерение показателя преломления и концентрации растворов рефрактометром	2
		15. Изучение микроскопа: измерение размеров малых объектов при помощи микроскопа	2
		16. Исследование волновых свойств света, измерение длины световой волны при помощи дифракционной решетки	2
		17. Градуировка спектрографа и исследование спектров	2
		18. Изучение поляриметра, измерение концентрации растворов оптически активных веществ	2
ВСЕГО			36

## 2.6 Самостоятельная работа обучающихся

Название раздела дисциплины	Тема самостоятельной работы	Вид самостоятельной работы	Объем (акад. часов)	КСР (акад. часов)
1 Механика	Измерение линейных размеров предметов	подготовка к лабораторному занятию	3	4
	Измерение промежутков времени секундомером		3	
	Проверка закона сохранения импульса		3	
	Изучение основного закона динамики вращения		3	
	Исследование колебательного движения, измерение ускорения свободного падения при помощи маятника		3	
	Законы Ньютона. Силы в природе	самостоятельное изучение вопросов	4	
	Основы акустики		4	
	Коллоквиум по разделу 1 «Механика»	подготовка к коллоквиуму	7	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Исследование влажности воздуха	подготовка к лабораторному занятию	3	3
	Исследование течения вязкой жидкости		2	
	Исследование свойств поверхностного слоя жидкости, измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости		2	
	Изучение закона Гука. Измерение модуля упругости		2	
	Молекулярные явления в газах	самостоятельное изучение вопросов	3	
	Изменение агрегатного состояния вещества		3	
	Молекулярные явления в жидкостях		3	
	Молекулярные явления в твердых телах		3	
	Коллоквиум по разделу 2 «Молекулярная физика и термодинамика»	подготовка к коллоквиуму	8	
	3 Электричество и электромагнетизм	Исследование магнитного поля постоянного магнита	подготовка к лабораторному занятию	
Исследование электропроводности живой ткани		2		
Исследование электропроводности полупроводников. Изучение полупроводникового диода		2		
Вещество в электрическом поле		самостоятельное изучение вопросов	2	
Постоянный электрический ток			3	
Коллоквиум по разделу 3 «Электричество и электромагнетизм»		подготовка к коллоквиуму	7	
4 Оптика	Измерение показателя преломления и	подготовка к	2	1



	концентрации растворов рефрактометром	лабораторному занятию		
	Изучение микроскопа: измерение размеров малых объектов при помощи микроскопа		2	
	Исследование волновых свойств света, измерение длины световой волны при помощи дифракционной решетки		2	
	Градуировка спектроскопа и исследование спектров		2	
	Изучение поляриметра, измерение концентрации растворов оптически активных веществ		2	
	Дисперсия света	самостоятельное изучение вопросов	3	
	Коллоквиум по разделу 4 «Оптика»	подготовка к коллоквиуму	3,5	
5. Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра	Основы дозиметрии	самостоятельное изучение вопросов	2	1
	Коллоквиум по разделу 5 «Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра»	подготовка к коллоквиуму	4,5	
	Зачет	подготовка к зачету	6	
	Экзамен	подготовка к экзамену	27	
<b>Итого</b>			133	11

### 2.7 Фонд оценочных средств

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

## **3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основная и дополнительная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде вуза.

### **3.1 Основная литература**

1. Курс общей физики / Зисман Г. А., Тодес О. М. - : Б.и., Т. 1: Зисман Г. А. Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны. Т. 1: учебное пособие / Зисман Г. А., Тодес О. М. - 340 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/115200>
2. Курс общей физики / Зисман Г. А., Тодес О. М. - : Б.и., Т. 2: Зисман Г. А. Электричество и магнетизм. Т. 2: учебное пособие / Зисман Г. А., Тодес О. М. - 360 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/115201>
3. Курс общей физики / Зисман Г. А., Тодес О. М. - : Б.и., Т. 3: Зисман Г. А. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц. Т. 3: учебное пособие / Зисман Г. А., Тодес О. М. - 504 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/115202>
4. Логунова Э. В. Практикум по физике [Электронный ресурс]: учебное пособие / Логунова Э. В. - Омск: Омский ГАУ, 2020 - 87 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/136149>
5. Никеров В. А. Физика: современный курс [Электронный ресурс]: учебник / В.А. Никеров - Москва: Дашков и К°, 2019 - 452 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573262>

### **3.2 Дополнительная литература**

1. Грабовский Р.И. Курс физики [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Р.И. Грабовский - Москва: Лань, 2012 - 608 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3178](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3178)
2. Иванов И. В. Основы физики и биофизики [Электронный ресурс]: / Иванов И. В. - Москва: Лань, 2012 - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3801](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3801)
3. Калашников Н.П. Физика. Интернет - тестирование базовых знаний [Электронный ресурс]: / Н.П. Калашников, Н.М. Кожевников - Москва: Лань, 2009 - 150 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=172](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=172)
4. Краткий курс общей физики [Электронный ресурс] / И.А. Старостина - Казань: Издательство КНИТУ, 2014 - 377 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428788>
5. Курбачев Ю. Ф. Физика [Электронный ресурс] / Ю.Ф. Курбачев - Москва: Евразийский открытый институт, 2011 - 216 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90773>
6. Ливенцев Н.М. Курс физики [Электронный ресурс]: учебник / Н.М. Ливенцев - Москва: Лань, 2012 - 672 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2780](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2780)

### **3.3 Периодические издания**

- 3.3.1 Ветеринария, зоотехния, биотехнология
- 3.3.2 Пищевая промышленность

### **3.4 Электронные издания**

- 3.4.1 Вестник Псковского государственного университета. Серия Естественные и физико-математические науки [Электронный ресурс] : научный журнал / изд-во Псковский

государственный университет. – 2007 - 2020. – 2 раза в год. – Режим доступа: [https://e.lanbook.com/journal/2304#journal\\_name](https://e.lanbook.com/journal/2304#journal_name).

3.4.2 Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Математика. Механика. Физика [Электронный ресурс] : научный журнал / изд-во Национальный исследовательский Южно-Уральский государственный университет. – 2009 - 2020. – 4 раза в год. – Режим доступа: [https://e.lanbook.com/journal/2547#journal\\_name](https://e.lanbook.com/journal/2547#journal_name).

3.4.3 Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии [Электронный ресурс] : научный журнал / изд-во Национальный исследовательский Южно-Уральский государственный университет. – 2013 - 2020. – 4 раза в год. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2553>.

3.4.4 Журнал Белорусского государственного университета. Физика [Электронный ресурс] : научный журнал / изд-во Белорусского государственного университета. – 2017 - 2020. – 3 раза в год. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/3048>.

### **3.5 Учебно-методические разработки для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются на кафедре, в научной библиотеке, в локальной сети и на сайте вуза:

3.5.1 Физика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль подготовки: Пищевая биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения: очная / Сост. С.В. Шамина, Н.Р. Шталева. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 103 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2830>, <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00226.pdf>

3.5.2 Шамина, С. В. Физика [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль подготовки: Пищевая биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения: очная / С. В. Шамина. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 37 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2830>, <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00225.pdf>

### **3.6 Учебно-методические разработки для самостоятельной работы обучающихся**

Учебно-методические разработки имеются на кафедре, в научной библиотеке, в локальной сети и на сайте вуза:

3.6.1 Физика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль подготовки: Пищевая биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения: очная / Сост. С.В. Шамина, Н.Р. Шталева. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 103 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2830>, <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00226.pdf>

3.6.2 Шамина, С. В. Физика [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль подготовки: Пищевая биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения: очная / С. В. Шамина. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 37 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2830>, <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00225.pdf>

### **3.7 Электронные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети Интернет**

3.7.1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://youpray.pф>

3.7.2. ЭБС «Издательство «Лань» – <http://e.lanbook.com>

3.7.3. ЭБС «Университетская библиотека online» – <http://biblioclub.ru>

3.7.4. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.ru» - <https://elibrary.ru>

### **3.8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

- Информационно-справочная система Техэксперт №20/44 от 28.01.2020
- Электронный каталог Института ветеринарной медицины - [http://nb.sursau.ru:8080/cgi/zgate.exe?Init+IVM\\_rus1.xml,simpl\\_IVM1.xsl+rus](http://nb.sursau.ru:8080/cgi/zgate.exe?Init+IVM_rus1.xml,simpl_IVM1.xsl+rus).

Программное обеспечение:

- Microsoft Office Basic 2007 Ofc Pro Tri (MLK) OEM Software S 55-02293 (срок действия – Бессрочно)
- Windows XP Home Edition OEM Software № 09-0212 X12-53766 (срок действия – Бессрочно)
- MyTestXPRo 11.0 № A0009141844/165/44 от 04.07.2017 г. (срок действия – Бессрочно)
- Антивирус Kaspersky Endpoint Security № 10593/135/44 от 20.06.2018 г., №20363/166/44 от 21.05.2019 г.
- Google Chrome. Веб-браузер. Свободно распространяемое ПО (Бесплатное программное обеспечение)
- Moodle. Система управления обучением. Свободно распространяемое ПО (GNU General Public License)

### **3.9 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

#### **Перечень специальных помещений кафедры:**

- 3.9.1 Учебная аудитория №421 для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
- 3.9.2 Учебная аудитория №424 для проведения занятий семинарского типа.
- 3.9.3 Помещение №420 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.
- 3.9.4 Помещение №426 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

**Перечень основного учебного оборудования:** штангенциркуль, секундомер, термометр ТТЖ, рефрактометр, психрометр МВ-4-2М, микроскоп МБИ-1, поляриметр, ноутбук Lenovo G570, проектор ViewSonic, экран, доска аудиторная

**Прочие средства обучения:** линейка, измерительная лента, транспортир, угольник, массивный цилиндр на стойке, наклонная плоскость с площадкой у основания, модель математического маятника со сменными шариками и регулируемой длиной, психрометр ПБУ, гигрометр, вискозиметр Оствальда, экспериментальная установка с держателем капилляров и визиром, установка для изгибания тел, амперметр, вольтметр, микроамперметр, миллиамперметр, установка для изучения магнитного поля постоянного магнита на основе аналитических весов, понижающий трансформатор, панель для сборки электрических цепей (полупроводниковый диод, полупроводниковый мостик, конденсаторы) соединительные провода, источник постоянного электрического тока, потенциометр, предметные и покровные стекла, микрометры (объективный и окулярный), пластинка с отверстием, катетометр, дифракционная решетка, источник света – проектор, экран, спектроскоп, лампа накаливания, лампа ртутная.

### Материально-техническое обеспечение лабораторных занятий

Номер лабораторной работы	Тема лабораторной работы	Название специальной лаборатории	Название оборудования и материалов
1	Измерение линейных размеров предметов	учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа №424	штангенциркуль
2	Измерение промежутков времени секундомером	учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа №424	секундомер
3	Проверка закона сохранения импульса	учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа №424	
4	Изучение основного закона динамики вращения	учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа №424	штангенциркуль, секундомер
5	Исследование колебательного движения, измерение ускорения свободного падения при помощи маятника	учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа №424	секундомер
6	Исследование влажности воздуха	учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа №424	психрометр МВ-4-2М
7	Исследование течения вязкой жидкости	учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа №424	секундомер, термометр ТТЖ
8	Исследование свойств поверхностного слоя жидкости, измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости	учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа №424	
9	Изучение закона Гука. Измерение модуля упругости	учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа №424	штангенциркуль
10	Электрические цепи. Измерение физических величин приборами с обозначенным классом точности	учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа №424	
11	Исследование магнитного поля постоянного магнита	учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа №424	
12	Исследование электропроводности живой ткани	учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа №424	секундомер
13	Исследование электропроводности полупроводников. Изучение полупроводникового диода	учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа №424	
14	Измерение показателя преломления и концентрации растворов рефрактометром	учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа №424	рефрактометр
15	Изучение микроскопа: измерение размеров малых объектов при помощи микроскопа	учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа №424	микроскоп МБИ-1
16	Исследование волновых свойств света, измерение длины световой волны при помощи дифракционной решетки	учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа №424	
17	Градуировка спектрографа и исследование спектров	учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа №424	
18	Изучение поляриметра, измерение концентрации	учебная аудитория для проведения занятий	поляриметр

	растворов оптически активных веществ	семинарского типа №424	
--	--------------------------------------	------------------------	--

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации  
по дисциплине **Б1.Б.10 Физика**

Уровень высшего образования – бакалавриат (академический)

Код и наименование направления подготовки: 19.03.01 Биотехнология  
Профиль: Пищевая биотехнология  
Квалификация – бакалавр  
Форма обучения – очная

## СОДЕРЖАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

1	Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций)	25
2	Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций	26
3	Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП	28
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	28
4.1	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости	28
4.1.1	Собеседование по лабораторной работе	28
4.1.2	Отчет по лабораторной работе	32
4.1.3	Коллоквиум	36
4.1.4	Тестирование	40
4.2	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	74
4.2.1	Зачет	74
4.2.2	Экзамен	90



**1 Планируемые результаты обучения  
(показатели сформированности компетенций)**

Компетенции по дисциплине «Физика» формируются на базовом этапе

Контролируемые компетенции	ЗУН		
	знания	умения	навыки
ОПК – 2 способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	основных физических явлений и основных физических законов; границ их применимости; основных физических величин и физических констант, их определения, физического смысла, способов и единиц их измерения; фундаментальных физических опытов и их роль в развитии науки; назначения и принципов действия важнейших физических приборов	объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиции фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; работать с приборами и оборудованием физической лаборатории	использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента
ОПК – 3 способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	основной физической картины мира, пространственно-временных закономерностей, строение вещества	объяснять явления природы, используя знания о физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества	применения знаний физики и методов физического исследования для решения профессиональных задач

## 2 Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Показатели сформированности		Критерии оценивания			
			неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК – 2 способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знания	основных физических явлений и основных физических законов; основных физических величин и физических констант, их определений, физического смысла, способов и единиц их измерения; фундаментальных физических опытов и их роли в развитии науки	отсутствуют знания основных физических явлений и законов, величин и констант, назначения физических приборов	обнаруживает знания основных физических явлений, законов, величин, их определения и физического смысла, не знает назначение физических приборов	знает физический смысл и единицы измерения основных физических явлений, законов, величин; знает назначения важнейших физических приборов, но при объяснении допускает ошибки	знает физический смысл и единицы измерения основных физических явлений, законов, величин; знает назначения важнейших физических приборов
	Умения	указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; работать с приборами и оборудованием физической лаборатории	отсутствуют умения указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий	обнаруживает умения указать, какие законы описывают данное явление или эффект, но не умеет истолковывать смысл физических величин и понятий	умеет указать, какие законы описывают данное явление или эффект, а также истолковывать смысл физических величин и понятий, но при объяснении допускает незначительные ошибки	умеет самостоятельно указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий
	Навыки	использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач	отсутствуют навыки использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач	обнаруживает навыки использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях, но не владеет навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач	владеет навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях, но может допускать незначительные ошибки при выборе методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных	обнаруживаются навыки использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач

					задач	
ОПК – 3 способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Знания	пространственно-временных закономерностей, строения вещества	не обнаруживает знания пространственно-временных закономерностей, строения вещества	обнаруживает знания строения вещества, но не знает пространственно-временные закономерности	обнаруживает знания строения вещества, пространственно-временных закономерностей, но допускает незначительные ошибки при объяснении	знает пространственно-временные закономерности, строение вещества
	Умения	объяснять явления природы, используя знания о пространственно-временных закономерностях, строения вещества	не обнаруживает умения объяснять явления природы, используя знания о пространственно-временных закономерностях, строения вещества	умеет объяснять явления природы, используя знания о строении вещества, но не умеет объяснять пространственно-временные закономерности	умеет объяснять явления природы, используя знания о строении вещества, пространственно-временных закономерностях, но допускает незначительные ошибки при объяснении	умеет объяснять явления природы, используя знания о пространственно-временных закономерностях, строения вещества
	Навыки	применения знаний физики и методов физического исследования для решения типовых физических задач	не обнаруживает навыки применения знаний физики и методов физического исследования для решения типовых физических задач	обнаруживает навыки применения знаний физики и методов физического исследования для решения типовых физических задач, но при решении допускает существенные ошибки	владеет навыками применения знаний физики и методов физического исследования для решения типовых физических задач, но допускает при решении незначительные ошибки	владеет навыками применения знаний физики и методов физического исследования для решения типовых физических задач

### **3 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП**

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

3.1 Физика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль подготовки: Пищевая биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения: очная / Сост. С.В. Шамина, Н.Р. Шталева. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 103 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2830>, <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00226.pdf>

3.2 Шамина, С. В. Физика [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль подготовки: Пищевая биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения: очная / С. В. Шамина. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 37 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2830>, <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00225.pdf>

### **4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Физика», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости**

##### **4.1.1 Собеседование по лабораторной работе**

Собеседование по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Темы и планы занятий заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после его ответа.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полностью усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении материала допущены небольшие пробелы, не искавшие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки</li> </ul>

### **Вопросы и задания для подготовки к собеседованию по лабораторным работам**

#### **Тема 1 «Измерение линейных размеров предметов»**

1. Что называют физической величиной? Приведите примеры физических величин.
2. Что называют единицей физической величины? Приведите примеры основных и производных единиц физических величин.
3. Что понимают под измерением физической величины?
4. Какие виды измерений физических величин известны?
5. Что называют непосредственным измерением? Приведите примеры непосредственных измерений.
6. В чем заключается методика выполнения однократного непосредственного измерения?
7. В чем заключается методика выполнения многократного непосредственного измерения?

#### **Тема 2 «Измерение промежутков времени секундомером»**

1. Расскажите устройство и принцип работы секундомера.
2. Что называют косвенно измеренной величиной? Приведите примеры косвенных измерений.
3. Поясните алгоритм выполнения косвенного измерения.
4. Что называют графиком?
5. Поясните основные правила построения графика.
6. Что называют графической интерполяцией?

#### **Тема 3 «Проверка закона сохранения импульса»**

1. Что называется импульсом тела? В каких единицах измеряется импульс тела?
2. Приведите определение изолированной механической системы.
3. Приведите формулировку и формулу закона сохранения импульса.
4. Напишите и объясните формулу, для определения коэффициента трения скольжения.

#### **Тема 4 «Изучение основного закона динамики вращения»**

1. Какое движение тела называется вращательным?
2. Что называется угловой скоростью и угловым ускорением? Какими единицами измеряются эти величины? Запишите и объясните формулы связи между линейной и угловой скоростями, линейным и угловым ускорениями точек вращающегося тела.
3. Дайте определения, напишите и объясните формулы: а) момента силы; б) момента инерции материальной точки; в) момента инерции вращающегося тела.
4. Что характеризует (мерой чего является) момент инерции тела? В каких единицах он измеряется?
5. Приведите формулировку и формулу основного закона вращательного движения.

#### **Тема 5 «Исследование колебательного движения, изучение ускорения свободного падения при помощи маятника»**

1. Запишите и разьясните уравнения гармонического колебания, дайте определения смещения, амплитуды, периода, частоты колебаний.
2. Дайте определение математического маятника, объясните целесообразность конструкции маятника, применяемого в данной работе.
3. Запишите формулу периода колебаний маятника; укажите, от чего зависит период.

#### Тема 6 «Исследование влажности воздуха»

1. Что называется абсолютной влажностью воздуха? В каких единицах измеряется абсолютная влажность?
2. Что называется максимальной влажностью? В каких единицах измеряется максимальной влажностью? От чего зависит значение максимальной влажности воздуха?
3. Что называется точкой росы?
4. Что называется относительной влажностью? Запишите и объясните формулу, определяющую относительную влажность воздуха.
5. Расскажите, какое значение имеет влажность воздуха для животных?

#### Тема 7 «Исследование течения вязких жидкостей»

1. Какова физическая природа внутреннего трения в жидкостях? В чем проявляет себя внутреннее трение?
2. Чему равна сила внутреннего трения? Напишите и объясните формулу закона Ньютона для внутреннего трения.
3. Что такое градиент физической величины? Градиенты каких величин встречаются в данной работе?
4. Дайте определение коэффициента вязкости жидкости. Какой единицей измеряется коэффициент вязкости в СИ? Что и как влияет на величину коэффициента вязкости?
5. Сформулируйте закон Пуазейля; напишите и объясните формулу закона Пуазейля.

#### Тема 8 «Исследование свойств поверхностного слоя жидкости, измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости»

1. Что называется поверхностным натяжением? Раскройте физический смысл этого явления с позиции молекулярно-кинетической теории.
2. Что такое сила поверхностного натяжения? Что называется коэффициентом поверхностного натяжения жидкости? Напишите определяющее уравнение коэффициента поверхностного натяжения жидкости. В каких единицах измеряется коэффициент поверхностного натяжения?
3. Что такое капилляр? Раскройте физический смысл явления капиллярности.

#### Тема 9 «Изучение закона Гука»

1. Что называется деформацией?
2. Назовите типы и виды деформаций, раскройте их смысл?
3. Сформулируйте закон Гука. Напишите и разьясните формулу закона Гука.
4. Что такое стрела прогиба? Запишите и разьясните формулу стрелы прогиба.
5. Запишите и разьясните формулу закона Гука в применении к деформации изгиба однородного стержня прямоугольного сечения.
6. Что называется деформацией? Назовите типы и виды деформаций, раскройте их смысл?
7. Раскройте физический смысл модуля упругости. В каких единицах измеряется модуль упругости?

#### Тема 10 «Электрические цепи. Измерение физических величин приборами с обозначенным классом точности»

1. Что называют электрической цепью? Что входит в электрическую цепь?
2. Что называют схемой электрической цепи?

3. Какие правила необходимо соблюдать при сборке электрической цепи?
4. Что называют классом точности прибора? Как обозначен класс точности на приборе? По какой формуле определяют класс точности?

#### Тема 11 «Исследование магнитного поля постоянного магнита»

1. Что такое магнитное поле? Каково его главное свойство?
2. Дайте определение силы Ампера.
3. Что называется индукцией магнитного поля? Приведите определяющее уравнение индукции магнитного поля и объясните его. В каких единицах измеряется индукция магнитного поля? Объясните физический смысл единицы.
4. Сформулируйте правило левой руки. Научитесь применять правило на практике.

#### Тема 12 «Исследование электропроводности живой ткани»

1. Что называется вольтамперной характеристикой проводника? Сформулируйте закон Ома для участка цепи (металлических проводников и электролитов).
2. Что такое электрическое сопротивление проводника? Какой единицей измеряется сопротивление? Запишите и разъясните формулу, выражающую зависимость сопротивления проводника от размеров и материала.
3. Что такое удельное сопротивление проводника? Какой единицей измеряют удельное сопротивление?
4. Объясните природу электропроводности живой ткани. В чем состоит сущность явления поляризации ткани при прохождении тока по ней? Что такое кривая поляризации ткани?

#### Тема 13 «Исследование электропроводности полупроводников.

##### Изучение полупроводникового диода»

1. Какие вещества называют полупроводниками? Приведите примеры полупроводниковых материалов. Какие виды носителей зарядов принято рассматривать при анализе электрических явлений в полупроводниках?
2. Объясните механизм электронной и дырочной проводимости полупроводников. Что такое дырка? Назовите главные (существенные) признаки собственной и примесной проводимостей полупроводников.
3. Что называется электронно-дырочным переходом? Какие явления происходят в электронно-дырочном переходе и какими свойствами он обладает?

#### Тема 14 «Измерение показателя преломления и концентрации растворов рефрактометром»

1. Объясните, какая среда называется оптически однородной, какая оптически неоднородной? Как распространяется свет в таких средах?
2. Дайте определение, напишите и объясните формулу абсолютного и относительного показателя преломления среды. Как взаимосвязаны эти показатели преломления?
3. Сформулируйте законы отражения и преломления света: напишите и объясните формулы этих законов.
4. Объясните, что такое предельный угол полного отражения? Явление полного отражения? Выведите формулу, отражающую связь предельного угла с показателем преломления среды.
5. Объясните, как распространяются световые лучи при переходе из оптически менее плотной среды в оптически более плотную среду.

#### Тема 15 «Изучение микроскопа: измерение размеров малых объектов при помощи микроскопа»

1. Дайте определение предела разрешения оптических приборов, напишите и разъясните формулы, дающие значение предела разрешения объектива микроскопа при

прямом и наклонном освещении объекта микрофотографирования. Каким образом можно улучшить разрешающую способность микроскопа?

2. Расскажите содержание эксперимента, напишите и объясните расчетные формулы:  
а) по измерению увеличения объектива; б) по измерению величины микрообъекта; в) по измерению предела разрешения объектива микроскопа.

**Тема 16 «Исследование волновых свойств света, измерение длины световой волны при помощи дифракционной решетки»**

1. Объясните устройство дифракционной решетки. Что называется постоянной дифракционной решетки?

2. Объясните используемый в данной работе метод измерения длины световой волны, выведите соответствующую расчетную формулу.

3. Расскажите устройство экспериментальной установки и содержание эксперимента по измерению длины световой волны при помощи дифракционной решетки.

**Тема 17 «Градуировка спектрографа и исследование спектров»**

1. Что такое спектральный анализ? Расскажите устройство и принцип работы спектрографа; на память начертите ход лучей в спектрографе.

2. Расскажите содержание эксперимента по градуировке спектрографа и изучению спектров испускания и поглощения.

**Тема 18 «Изучение поляриметра; измерение концентрации растворов оптически активного вещества»**

1. Что показывает коэффициент, называемый удельным вращением? Зависит ли значение удельного вращения от длины световой волны? Запишите и объясните формулу и единицу измерения удельного вращения.

2. Что показывает концентрация раствора?

3. Расскажите устройство, принцип работы поляриметра и содержание эксперимента по измерению удельного вращения и концентрации раствора оптически активных веществ. По какой формуле определяют концентрацию раствора с помощью поляриметра?

**4.1.2 Отчет по лабораторной работе**

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Отчет оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после его оформления.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	- отчет заполнен полностью без ошибок; - обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - эксперимент проведен полностью, таблицы заполнены верно; - полностью и верно выполнены расчеты и написано заключение по работе; - обучающийся проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов
Оценка 4 (хорошо)	отчет удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - отчет выполнен верно и полностью, но допущены ошибки в расчетах - обучающийся затрудняется объяснить результаты эксперимента
Оценка 3 (удовлетворительно)	- заполнена только теоретическая часть отчета - выполнена только экспериментальная часть отчета, не написано заключение по работе; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации
Оценка 2	- отчет не заполнен;



(неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание материала; - эксперимент не выполнен; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки
-----------------------	--

### Вопросы и задания для сдачи отчета по лабораторной работе

#### Тема 1 «Измерение линейных размеров предметов»

1. Что представляет собой шкала измерительного прибора? Как определить цену деления шкалы прибора?
2. Как выполнить измерение физических величин жесткой и гибкой линейкой?
3. Расскажите устройство и принцип работы штангенциркуля.

#### Тема 2 «Измерение промежутков времени секундомером»

1. Как рассчитывается погрешность секундомера?
2. Косвенно измерьте вес своего тела.
3. Постройте график зависимости освещенности от расстояния до источника света  $E = f(R)$ , используя готовые значения из таблицы

$R$ , м	1,20	1,00	0,80	0,60	0,40
$E$ , лк	100	110	125	170	250

4. Как пользоваться методом графической интерполяции?

#### Тема 3 «Проверка закона сохранения импульса»

1. Расскажите устройство экспериментальной установки и содержание эксперимента по проверке закона сохранения импульса.
2. Как определить скорость и импульс первого тела в момент его столкновения с телом №2?
3. Как определяют скорости и импульсы тел после их взаимодействия?
4. Как определяют направление и модуль суммарного импульса системы после взаимодействия тел, ее составляющих?
5. В чем заключается обработка результатов по данной лабораторной работе?

#### Тема 4 «Изучение основного закона динамики вращения»

1. Расскажите устройство экспериментальной установки и содержание эксперимента по изучению основного закона вращательного движения.
2. Как вычислить угловое ускорение вращения цилиндра? Напишите и объясните нужную формулу.
3. Как вычислить момент вращающей силы? Напишите и объясните нужную формулу.

#### Тема 5 «Исследование колебательного движения, изучение ускорения свободного падения при помощи маятника»

1. Какие величины измеряются непосредственно и какие косвенным путем при выполнении задания 2? Задания 3? Нужно ли измерять длины маятников  $l_1$  и  $l_2$ ? Почему?
2. Какой способ применяется в работе для повышения точности измерения периода колебаний маятника.
3. Сделайте вывод формулы, используемой в работе для измерения ускорения свободного падения, разъясните ее.

#### Тема 6 «Исследование влажности воздуха»

1. Расскажите об устройстве и принципе работы гигрометра.
2. Расскажите об устройстве и принципе работы гигрографа.
3. Расскажите об устройстве и принципе работы психрометра статического.
4. Расскажите об устройстве и принципе работы психрометра аспирационного.

### Тема 7 «Исследование течения вязких жидкостей»

1. Расскажите устройство вискозиметра Оствальда и содержание эксперимента по измерению коэффициента вязкости этим вискозиметром. Выведите и объясните формулу для работы с вискозиметром Оствальда.

2. Расскажите устройство и принцип работы вискозиметра ВК-4. Выведите и объясните формулу для работы с вискозиметром ВК-4.

### Тема 8 «Исследование свойств поверхностного слоя жидкости, измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости»

1. Напишите и объясните формулы: а) избыточного давления искривленной поверхности жидкости; б) гидростатического давления жидкости; в) разности уровней жидкости в капилляре и в сообщающемся сосуде.

2. Напишите и объясните формулу, по которой в данной работе измеряется коэффициент поверхностного натяжения. Расскажите устройство экспериментальной установки и содержание эксперимента по измерению коэффициента поверхностного натяжения.

3. Расскажите, как и с какой точностью измеряют диаметр капилляра?

### Тема 9 «Изучение закона Гука»

1. Расскажите устройство экспериментальной установки и содержание эксперимента по изучению закона Гука и измерению модуля упругости.

2. Какой вид должны иметь графики зависимости  $\lambda$  от  $F$ ?

3. Зависит ли величина модуля упругости от размеров деформируемого тела, приложенных нагрузок, вещества, из которого изготовлено тело?

4. Напишите и разъясните формулу, по которой в данной работе измеряют модуль упругости.

5. Как в данной работе находят относительную и абсолютную погрешности измерения модуля упругости?

### Тема 10 «Электрические цепи. Измерение физических величин приборами с обозначенным классом точности»

1. Используя таблицу 7 Приложения 1 дайте характеристику приборам, находящимся на столе.

2. Как определяют абсолютную погрешности прибора, отсчета и измерения для электроизмерительного прибора?

3. Как выполняется однократное непосредственное измерение электроизмерительным прибором с обозначенным классом точности?

4. Как выполняется однократное непосредственное измерение электроизмерительным прибором, не имеющим класса точности?

### Тема 11 «Исследование магнитного поля постоянного магнита»

1. Расскажите устройство экспериментальной установки и содержание эксперимента по изучению закона Ампера и измерению индукции магнитного поля. Начертите и разъясните схему электрической цепи установки.

2. Расскажите устройство аналитических весов и правило обращения с ними.

### Тема 12 «Исследование электропроводности живой ткани»

1. Начертите и разъясните схему электрической цепи экспериментальной установки. Расскажите содержание эксперимента по построению кривой поляризации.

2. По какой формуле вычисляют удельное сопротивление? Расскажите содержание эксперимента по измерению удельного сопротивления живой ткани.

3. Как определяют относительную и абсолютную погрешности измерения удельного сопротивления живой ткани?

Тема 13 «Исследование электропроводности полупроводников.

Изучение полупроводникового диода»

1. Расскажите устройство полупроводникового диода, начертите схему диода и объясните принцип его работы.

2. Начертите схему электрической цепи экспериментальной установки и объясните ее. Расскажите содержание эксперимента по изучению вольтамперной характеристики диода. Какой вид имеет график вольтамперной характеристики полупроводникового диода?

3. Что называется коэффициентом выпрямления диода? Напишите формулу коэффициента выпрямления диода.

Тема 14 «Измерение показателя преломления и концентрации растворов рефрактометром»

1. Расскажите устройство и принцип работы рефрактометра и содержание эксперимента по построению калибровочного графика и измерению концентрации раствора.

2. Как связаны показатель преломления исследуемой в рефрактометре жидкости и ее предельный угол полного отражения?

3. Как в данной работе находят абсолютную и относительную погрешности измерения концентрации раствора?

Тема 15 «Изучение микроскопа: измерение размеров малых объектов при помощи микроскопа»

1. Дайте определение предела разрешения оптических приборов, напишите и разъясните формулы, дающие значение предела разрешения объектива микроскопа при прямом и наклонном освещении объекта микроскопирования. Каким образом можно улучшить разрешающую способность микроскопа?

2. Расскажите содержание эксперимента, напишите и объясните расчетные формулы: а) по измерению увеличения объектива; б) по измерению величины микрообъекта; в) по измерению предела разрешения объектива микроскопа.

Тема 16 «Исследование волновых свойств света, измерение длины световой волны при помощи дифракционной решетки»

1. Объясните устройство дифракционной решетки. Что называется постоянной дифракционной решетки?

2. Объясните используемый в данной работе метод измерения длины световой волны, выведите соответствующую расчетную формулу.

3. Расскажите устройство экспериментальной установки и содержание эксперимента по измерению длины световой волны при помощи дифракционной решетки.

Тема 17 «Градуировка спектрографа и исследование спектров»

1. Что такое спектральный анализ? Расскажите устройство и принцип работы спектрографа; на память начертите ход лучей в спектрографе.

2. Расскажите содержание эксперимента по градуировке спектрографа и изучению спектров испускания и поглощения.

Тема 18 «Изучение поляриметра; измерение концентрации растворов оптически активного вещества»

1. Что показывает коэффициент, называемый удельным вращением? Зависит ли значение удельного вращения от длины световой волны? Запишите и объясните формулу и единицу измерения удельного вращения.

2. Что показывает концентрация раствора?

3. Расскажите устройство, принцип работы поляриметра и содержание эксперимента по измерению удельного вращения и концентрации раствора оптически активных веществ. По какой формуле определяют концентрацию раствора с помощью поляриметра?

#### 4.1.3 Коллоквиум

Коллоквиум является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. Ответ обучающегося оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающегося в начале занятия. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после его ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полностью усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки</li> </ul>

#### Вопросы коллоквиумов

##### Коллоквиум по разделу 1 «Механика»

1. Материя и движение /Понятие «материя». Виды материи. Понятия «вещество» и «поле». Виды взаимодействий и их сущность. Понятие «движение». Формы движения материи и их сущность. Механическое движение и его виды. Понятие «физика». Роль физики в профессии.

2. Кинематика поступательного движения /Понятие «поступательное движение». Способы определения положения тела в пространстве. Система отсчета. Тело отсчета. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость: мгновенная и средняя. Ускорение: мгновенное, среднее, полное. Составляющие ускорения./

3. Динамика поступательного движения /Первый закон Ньютона. Масса тела. Инерция. Второй закон Ньютона. Сила. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Третий закон Ньютона. Основное уравнение динамики поступательного движения./

4. Кинематика вращательного движения /Понятие «вращательное движение». Угловое перемещение. Угловая скорость: средняя и мгновенная. Угловое ускорение: среднее и мгновенное./
5. Динамика вращательного движения /Момент инерции материальной точки и тела. Теорема Штейнера. Момент импульса. Момент силы. Плечо силы. Основное уравнение динамики вращательного движения./
6. Энергетические характеристики поступательного движения /Энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Полная механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Механическая работа и мощность./
7. Энергетические характеристики вращательного движения /Энергия. Кинетическая энергия. Закон сохранения механической энергии для поступательного и вращательного движения. Механическая работа и мощность./
8. Физические величины, описывающие колебательное движение /Смещение. Амплитуда. Фаза колебаний. Циклическая частота. Период. Частота. Скорость. Ускорение. Сила. Энергия./
9. Виды механических колебаний /По характеру физического процесса. По характеру зависимости от времени. По способу вынуждения. По характеру изменения амплитуды. Сложение гармонических колебаний./
10. Гармонический осциллятор /Понятие «гармонический осциллятор». Физический маятник. Уравнение движения, циклическая частота и период колебания физического маятника. Математический маятник. Уравнение движения, циклическая частота и период колебания математического маятника. Пружинный маятник. Уравнение движения, циклическая частота и период колебания пружинного маятника./
11. Волновой процесс и его характеристики /Понятие «волна» (волновой процесс). Источники механических волн. Условия возникновения механических волн. Распространение волн в различных средах. Длина волны. Скорость. Частота. Интенсивность./
12. Типы механических волн /Волновая поверхность. Фронт волны. Бегущие и стоячие волны, их уравнения. Плоские и сферические волны и их уравнения. Вектор Умова./
13. Физические и психофизические характеристики звука / Поперечные и продольные волны. Тоны, шумы, звуковые удары. Характеристики слухового ощущения: высота, тембр, громкость, интенсивность. Закон Вебера-Фехнера./
14. Спектр звуковых волн /Физические свойства инфразвука, его источники, применение. Физические свойства слышимого звука, его источники, применение. Физические свойства ультразвука, его источники, применение./

#### Коллоквиум по разделу 2 «Молекулярная физика и термодинамика»

1. Основные понятия и уравнения молекулярной физики /Основное уравнение МКТ для идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона для идеального газа. Постоянная Больцмана. Физический смысл постоянной Больцмана./
2. Основные положения молекулярно-кинетической теории /Первое положение МКТ. Молекула. Атом. Второе положение МКТ. Броуновское движение. Диффузия веществ. Третье положение МКТ. График зависимости силы взаимодействия от расстояния между молекулами./
3. Движение молекул веществ /Наиболее вероятная скорость. Средняя квадратичная скорость. Средняя арифметическая скорость. Кривая распределения молекул идеального газа по скоростям. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана./
4. Явления переноса /Понятие «явления переноса». Закон Фика. Примеры диффузии веществ, находящихся в различных агрегатных состояниях. Теплопроводность. Закон Фурье. Примеры теплопроводности. Вязкость или внутреннее трение. Закон Ньютона. Коэффициент вязкости как характеристика свойств жидкостей./
5. Экспериментальные газовые законы /Изотермический процесс. Закон Бойля-Мариотта. Графики изотермического процесса. Изобарический процесс. Закон Гей-Люссака.

Графики изобарического процесса. Изохорический процесс. Закон Шарля. Графики изохорического процесса. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Графики адиабатного процесса./

6. Фазовые превращения вещества /Понятие о фазовых превращениях и диаграмме состояний вещества. Испарение. Конденсация. Кипение. Плавление. Кристаллизация. Возгонка./

7. Реальные газы и пары /Понятия «реальный газ» и «реальный пар». Уравнение Ван-дер-Ваальса. Опыт Эндрюса. Критическая температура. Сжижение газов. Опыт Джоуля – Томсона./

8. Влажность воздуха /Понятие «влажность воздуха». Показатели влажности воздуха: абсолютная влажность, максимальная влажность, относительная влажность. Точка росы. Значение влажности воздуха для живых организмов. Методы определения влажности воздуха./

9. Молекулярные явления в жидкостях /Понятие «жидкое состояние вещества». Характер молекулярного движения в жидкостях. Поверхностный слой в жидкостях, молекулярное давление и поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Смачивание и несмачивание. Капиллярные явления, формула Борелли-Жюрена./

10. Молекулярные явления в твердых телах /Понятие «твердое состояние вещества». Кристаллические и аморфные твердые тела. Характер молекулярного движения в твердых телах. Понятие «деформация», ее виды и типы. Закон Гука. Модуль упругости как характеристика свойств твердых тел./

11. Основные понятия термодинамики /Термодинамика. Термодинамическая система. Типы термодинамических систем. Термодинамические параметры. Термодинамическое состояние системы. Термодинамический процесс. Виды термодинамических процессов./

12. Внутренняя энергия газа /Температура. Средняя кинетическая энергия движения молекул. Число степеней свободы. Внутренняя энергия одного моля газа и любой массы газа. Способы изменения внутренней энергии системы./

13. Первое начало термодинамики /Физический смысл первого закона термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам./

14. Тепловые двигатели /Понятие «тепловые двигатели». Устройство теплового двигателя. Цикл Карно. Работа теплового двигателя. Коэффициент полезного действия теплового двигателя. Пути повышения КПД теплового двигателя./

15. Энтропия /Понятие «энтропия». Понятие «обратимый термодинамический процесс». Энтропия изолированной системы при обратимом термодинамическом процессе. Понятие «необратимый термодинамический процесс». Энтропия изолированной системы при необратимом термодинамическом процессе./

16. Второе начало термодинамики / Второй закон термодинамики. Применение второго закона термодинамики к изопроцессам. Цикл Карно на диаграмме T-S./

### Коллоквиум по разделу 3 «Электричество и электромагнетизм»

1. Электростатика /Электрический заряд. Элементарный электрический заряд. Виды зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Электризация тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда./

2. Электрическое поле в вакууме /Понятие «электрическое поле». Свойства электрического поля. Напряженность. Потенциал. Работа поля. Принцип суперпозиции полей. Теорема Гаусса./

3. Проводники в электрическом поле /Понятие «проводник». Проводники в электрическом поле. Явление электростатической индукции. Конденсатор. Емкость конденсатора. Энергия конденсатора. Энергия электрического поля./

4. Диэлектрики в электрическом поле /Понятие «диэлектрик». Типы диэлектриков: полярные и неполярные. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость среды. Сегнетоэлектрики./

5. Основные понятия постоянного электрического тока /Понятия «электрический ток», «постоянный электрический ток». Условия существования электрического тока. Сила тока. Плотность тока. Напряжение. Сопротивление. Работа тока. Мощность ток./

6. Постоянный электрический ток в металлах и газах /Природа тока в металлах. Закон Ома для однородного и неоднородного участка цепи, для полной цепи. Закон Ома в дифференциальном виде. Тепловое действие тока. Закон Джоуля-Ленца. Природа электрического тока в газах. Ионизация газов./

7. Постоянный электрический ток в электролитах /Понятия «электролит», «электролитическая диссоциация», «электролиз». Природа электрического тока в электролитах. Законы Фарадея для электролиза./

8. Магнитное поле в вакууме /Понятие «магнитное поле». Магнитное взаимодействие проводников с током. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Магнитный момент. Магнитный поток./

9. Магнитное поле в веществе /Природа магнетизма. Вещества диамагнитные, парамагнитные, ферромагнитные. Точка Кюри./

10. Электромагнитная индукция и самоиндукция /Явление электромагнитной индукции. Опыт Фарадея. Закон Фарадея для электромагнитной индукции. Направление индукционного тока. Правило Ленца и правило правой руки. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Индуктивность проводника./

11. Переменный электрический ток /Понятие «переменный ток». Получение переменного тока. Действующие (эффективные) значения силы тока и напряжения переменного тока. Сопротивление в цепях переменного тока: активное, индуктивное, емкостное и полное (импеданс). Работа и мощность переменного тока./

12. Полупроводники /Понятие «полупроводники». Типы проводимости: собственная, примесная, акцепторная. Полупроводниковые приборы: диоды и триоды — их устройство, принцип работы и применение./

13. Электромагнитное поле /Понятие «электромагнитное поле». Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Понятие «электромагнитные колебания». Колебательный контур. Энергия электромагнитных колебаний. Частота и период собственных колебаний./

14. Электромагнитные волны /Шкала электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных волн. Источники электромагнитных излучений. Условия возникновения электромагнитных волн./

#### Коллоквиум по разделу 4 «Оптика» и разделу 5 «Квантовая физика, физика атома и атомного ядра»

1. Элементы геометрической оптики /Световой луч. Закон прямолинейного распространения света. Абсолютный показатель преломления. Относительный показатель преломления. Оптическая плотность среды. Предельный угол преломления. Процессы отражения и преломления света на границе двух прозрачных сред. Законы геометрической оптики./

2. Интерференция света /Понятие «интерференция света». Когерентные волны. Способы наблюдения интерференции: опыт Юнга, бипризмы Френеля, зеркала Френеля, интерференция на тонких пленках. Разность хода волн. Условия возникновения интерференционных максимумов и минимумов. Определение результирующей амплитуды колебаний при наложении когерентных волн./

3. Дифракция света /Понятие «дифракция». Условия возникновения максимумов и минимум дифракции. Дифракция света на дифракционной решетке. Использование дифракционной решетки для измерения длины световой волны./

4. Поляризация света /Понятия «естественный свет» и «поляризованный свет». Получение поляризованного света. Закон Малюса для определения интенсивности света прошедшего через поляризатор, анализатор, поляризатор и анализатор./

5. Дисперсия света /Понятие «дисперсия». Показатель преломления вещества. Виды дисперсии: нормальная, аномальная. Понятие «спектр». Виды спектров. Спектр поглощения. Спектр испускания. Сплошные, линейчатые и полосатые спектры. Спектральный анализ./

6. Тепловое излучение /Природа теплового излучения. Понятия «полная и спектральная лучеиспускающая способность», «полная и спектральная лучепоглощающая способность», «абсолютно черное тело». Законы теплового излучения: Кирхгофа, Стефана – Больцмана, Вина. Зависимость спектральной светимости абсолютно черного тела от длины волны./

7. Фотоэффект /Понятие «фотоэффект». Виды фотоэффекта: внешний и внутренний. Наблюдение внешнего фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Работа выхода электрона из металла. Красная граница фотоэффекта./

#### Коллоквиум по разделу 5 «Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра»

1. Волновые свойства частиц /Волны де Бройля. Формула де Бройля. Дифракция электронов и нейтронов в кристаллах./

2. Элементы квантовой механики /Неопределенности Гейзенберга. Соотношение неопределенностей. Волновая функция. Уравнения Шредингера./

3. Строения атома /Атомистическая модель. Модель Дж. Томсона. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Формула Бальмера. Спектр излучения атома водорода. Радиус орбиты электрона. Скорость электрона. Энергия электрона. Спектр энергий электрона. Уровни энергии./

4. Элементы современной физики атомов и молекул /Квантовые числа: главное квантовое число, орбитальное квантовое число, магнитное квантовое число, спиновое квантовое число. Правила отбора. Принцип Паули. Принцип минимума энергии. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева./

5. Строение ядра атома /Модели строения атомного ядра. Обозначение атомных ядер. Изотопы. Изобары. Изотоны. Дефект массы. Энергия связи. Ядерные силы./

6. Радиоактивность /Понятие «радиоактивность». Естественная радиоактивность. Искусственная радиоактивность. Типы радиоактивного распада: альфа-, бета-, гамма-распад. Период полураспада. Закон радиоактивного распада./

7. Ядерные реакции /Понятие «ядерные реакции». Схема ядерной реакции. Типы ядерных реакций: реакция аннигиляции, реакции деления ядер, реакции синтеза ядер./

8. Элементарные частицы /Понятие «элементарные частицы». Классификация элементарных частиц. Взаимодействие элементарных частиц. Кварки. Фундаментальные взаимодействия./

9. Основы дозиметрии /Дозы излучения: экспозиционная, поглощенная, биологическая эквивалентная. Мощность дозы. Методы оценки радиационной обстановки: дозиметр, радиометр. Биологическое действие ионизирующего излучения и защита от ионизирующего излучения./

#### 4.1.4 Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам, разделам или всей дисциплине. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тесты с заданиями, представленными в различных формах: закрытой, открытой, на установление верной последовательности, на установление верного соответствия и др. По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
-------	--



Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

### Тестовые задания

1. Все, что нас окружает, что познается с помощью органов чувств, называется ...
  - 1) веществом
  - 2) материей
  - 3) полем
  - 4) телом
  
2. Вид материи, из которого состоят тела, называется ...
  - 1) веществом
  - 2) молекулой
  - 3) полем
  - 4) атомом
  
3. Вид материи, посредством которого взаимодействуют тела, называется ...
  - 1) веществом
  - 2) молекулой
  - 3) полем
  - 4) атомом
  
4. Гравитационное взаимодействие осуществляется между \_\_\_\_\_ за счет гравитационного поля.
  - 1) телами, обладающими массой покоя
  - 2) телами обладающими зарядом
  - 3) элементарными частицами
  - 4) нуклонами внутри ядра атома
  
5. Электромагнитное взаимодействие осуществляется между \_\_\_\_\_, за счет электромагнитного поля.
  - 1) телами, обладающими массой покоя
  - 2) телами обладающими зарядом
  - 3) элементарными частицами
  - 4) нуклонами внутри ядра атома
  
6. Слабое взаимодействие осуществляется между ...
  - 1) телами, обладающими массой покоя
  - 2) телами обладающими зарядом
  - 3) элементарными частицами
  - 4) нуклонами внутри ядра атома
  
7. Сильное взаимодействие осуществляется между ...
  - 1) телами, обладающими массой покоя
  - 2) телами обладающими зарядом
  - 3) элементарными частицами
  - 4) нуклонами внутри ядра атома
  
8. \_\_\_\_\_ форма движения материи включает в себя изменения, происходящие на уровне общества, общественных отношений.

- 1) Физическая
- 2) Химическая
- 3) Биологическая
- 4) Социальная

9. \_\_\_\_\_ форма движения материи включает в себя процессы, связанные с превращением вещества, реализуется на уровне молекулы

- 1) Физическая
- 2) Химическая
- 3) Биологическая
- 4) Социальная

10. \_\_\_\_\_ форма движения материи включает в себя движение элементарных частиц и полей, реализуется на уровне микроструктуры (молекула, атом, элементарные частицы)

- 1) Физическая
- 2) Химическая
- 3) Биологическая
- 4) Социальная

11. \_\_\_\_\_ форма движения материи включает в себя функционирование и развитие живых организмов, реализуется на уровне клетки

- 1) Физическая
- 2) Химическая
- 3) Биологическая
- 4) Социальная

12. В зависимости от вида траектории механическое движение может быть ... (Выберите все верные варианты ответа)

- 1) прямолинейное
- 2) равнопеременное
- 3) равномерное
- 4) неравномерное
- 5) криволинейное
- 6) по окружности

13. В зависимости от характера изменения скорости различают движение ... (Выберите все верные варианты ответа)

- 1) прямолинейное
- 2) равнопеременное
- 3) равномерное
- 4) неравномерное
- 5) криволинейное
- 6) по окружности

14. Вектор скорости всегда ...

- 1) совпадает с вектором ускорения
- 2) противоположен направлению движения тела
- 3) совпадает с направлением движения тела
- 4) противоположно направлен вектору ускорения

15. Если тело движется замедленно, то вектор ускорения \_\_\_\_\_ вектору скорости.

- 1) сонаправлен
- 2) перпендикулярен

- 3) направлен противоположно
- 4) расположен под углом к

16. Если тело движется ускоренно, то вектор ускорения \_\_\_\_\_ вектору скорости.

- 1) расположен под углом к
- 2) перпендикулярен
- 3) противоположно направлен
- 4) сонаправлен

17. Если рукоятка правого винта вращается в направлении движения тела по окружности, то поступательное движение винта укажет направление вектора...

- 1) углового перемещения
- 2) угловой скорости
- 3) углового ускорения
- 4) момента импульса

18. Вектор углового ускорения сонаправлен с вектором угловой скорости при \_\_\_\_\_ движении.

- 1) равномерном
- 2) равнозамедленном
- 3) ускоренном
- 4) неравномерном

19. Вектор углового ускорения противоположно направлен вектору угловой скорости при \_\_\_\_\_ движении.

- 1) равномерном
- 2) замедленном
- 3) равноускоренном
- 4) неравномерном

20. Скорость мяча массой 50 г, брошенного вертикально вверх, меняется по закону  $v=12-10t$ . Значение модуля импульса мяча через 2 секунды после начала движения равно \_\_\_\_\_ кг•м/с.

- (0,4)
- 1) 0,4
- 2) 400
- 3) – 0,4
- 4) 4

21. Скорость мяча массой 100 г, брошенного вертикально вверх, меняется по закону  $v=40-8t$ . Значение модуля импульса мяча через 4 секунды после начала движения равно \_\_\_\_\_ кг•м/с.

- 1) – 0,8
- 2) 800
- 3) 0,8
- 4) 8

22. Даны три тела: сплошной диск, тонкостенный цилиндр (труба) и шар, причем массы  $m$  и радиусы  $R$  оснований диска и трубы и радиус шара одинаковы. Ось вращения проходит через центр тела. Для моментов инерций рассматриваемых тел верным является утверждение, что...

- 1) наибольшим моментом инерции обладает диск
- 2) наибольшим моментом инерции обладает шар
- 3) моменты инерции всех трех тел одинаковы
- 4) наибольшим моментом инерции обладает труба

23. Даны три тела: сплошной диск, тонкостенный цилиндр (труба) и шар, причем массы  $m$  и радиусы  $R$  оснований диска и трубы и радиус шара одинаковы. Ось вращения проходит через центр тела. Для моментов инерций рассматриваемых тел верным является утверждение, что...

- 1) наименьшим моментом инерции обладает диск
- 2) наименьшим моментом инерции обладает шар
- 3) моменты инерции всех трех тел одинаковы
- 4) наименьшим моментом инерции обладает труба

24. Если векторы силы и перемещения сонаправлены, а угол между ними равен  $0$ , то работа, совершенная силой ...

- 1) равна нулю
- 2) максимальна и положительна
- 3) положительна
- 4) максимальна и отрицательна

25. Если вектор силы перпендикулярен вектору перемещения, то работа, совершенная силой...

- 1) равна нулю
- 2) максимальна и положительна
- 3) положительна
- 4) максимальна и отрицательна

26. Если угол между векторами силы и перемещения равен  $180$ , то работа, совершенная силой ...

- 1) равна нулю
- 2) отрицательна
- 3) положительна
- 4) максимальна и отрицательна

27. На частицу, находящуюся в начале координат, действует сила, вектор которой определяется выражением  $F=2i - 3j$ . Работа, совершенная этой силой при перемещении частицы в точку с координатами  $(5;0)$  равна \_\_\_\_\_ Дж.

- 1) – 15
- 2) 25
- 3) 23
- 4) 10

28. На частицу, находящуюся в начале координат, действует сила, вектор которой определяется выражением  $F=4i + 3j$ . Работа, совершенная этой силой при перемещении частицы в точку с координатами  $(0;5)$  равна \_\_\_\_\_ Дж.

- 1) 15
- 2) 25
- 3) 23
- 4) 10

29. На частицу, находящуюся в начале координат, действует сила, вектор которой определяется выражением  $F=2i + 3j$ . Работа, совершенная этой силой при перемещении частицы в точку с координатами  $(5;5)$  равна \_\_\_\_\_ Дж.

- 1) 15
- 2) 25
- 3) 23

4) 10

30. На частицу, находящуюся в начале координат, действует сила, вектор которой определяется выражением  $F=4i -5j$ . Работа, совершенная этой силой при перемещении частицы в точку с координатами (2;-3) равна \_\_\_\_ Дж.

- 1) – 15
- 2) 25
- 3) 23
- 4) 10

31. При уменьшении в 4 раза длины нити математического маятника период колебания ...

- 1) не изменится
- 2) увеличится в 4 раза
- 3) увеличится в 2 раза
- 4) уменьшится в 2 раза

32. При увеличении в 4 раза длины нити математического маятника и увеличении массы груза в 4 раза, период колебания ...

- 1) не изменится
- 2) увеличится в 4 раза
- 3) увеличится в 2 раза
- 4) уменьшится в 2 раза

33. При увеличении массы груза в 4 раза период колебания пружинного маятника ...

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) не изменится
- 3) увеличится в 4 раза
- 4) уменьшится в 2 раза

34. При увеличении в 2 раза массы груза и увеличении жесткости пружины в 2 раза, период колебания пружинного маятника ...

- 1) не изменится
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) увеличится в 2 раза
- 4) увеличится в 4 раза

35. В основе специальной теории относительности ...

- 1) был положен эксперимент, доказавший независимость скорости света от скорости движения источника и приемника света
- 2) был положен эксперимент по измерению скорости света в воде
- 3) были положены представления о том, что свет является колебанием невидимого эфира
- 4) была положена гипотеза о взаимосвязи массы и энергии

36. При установлении соотношения между законами классической механики и специальной теории относительности верным утверждением является ...

- 1) вторые полностью опровергаю первые
- 2) вторые переходят в первые при движении частиц со скоростью много больше скорости света
- 3) первые переходят во вторые при описании микрочастиц
- 4) вторые переходят в первые при движении частиц со скоростью много меньше скорости света

37. Скорость света в вакууме не зависит от скорости движения источника и наблюдателя – это принцип ...

- 1) относительности
- 2) постоянства
- 3) независимости
- 4) соответствия

38. Физические явления в одинаковых условиях протекают одинаково во всех инерциальных системах отсчета – это принцип ...

- 1) относительности
- 2) дополненности
- 3) соответствия
- 4) независимости

39. Космический корабль с двумя космонавтами летит со скоростью  $v=0,8c$  ( $c$  - скорость света в вакууме) в системе отсчета, связанной с некоторой планетой. Один из космонавтов медленно поворачивает метровый стержень из положения 1, перпендикулярного направлению движения корабля, в положение 2, параллельное направлению движения. Длина этого стержня с точки зрения наблюдателя, находящегося на планете, ...

- 1) изменяется от 1,0 м в положении 1 до 0,6 м в положении 2
- 2) изменяется от 1,0 м в положении 1 до 1,67 м в положении 2
- 3) равна 1,0 м при любой его ориентации
- 4) изменяется от 0,6 м в положении 1 до 1,0 м в положении 2

40. Космический корабль с двумя космонавтами летит со скоростью  $v=0,8c$  ( $c$  - скорость света в вакууме) в системе отсчета, связанной с некоторой планетой. Один из космонавтов медленно поворачивает стержень длиной 0,6 м из положения 1, параллельного направлению движения корабля, в положение 2, перпендикулярное направлению движения. Длина этого стержня с точки зрения наблюдателя, находящегося на планете, ...

- 1) изменяется от 1,0 м в положении 1 до 0,6 м в положении 2
- 2) изменяется от 1,0 м в положении 1 до 1,67 м в положении 2
- 3) равна 1,0 м при любой его ориентации
- 4) изменяется от 0,6 м в положении 1 до 1,0 м в положении 2

41. Космический корабль летит со скоростью  $v=0,8c$  ( $c$  - скорость света в вакууме) в системе отсчета, связанной с некоторой планетой. Один из космонавтов медленно поворачивает метровый стержень из положения 1, перпендикулярного направлению движения корабля, в положение 2, параллельное направлению движения. Длина этого стержня с точки зрения другого космонавта ...

- 1) изменяется от 1,0 м в положении 1 до 0,6 м в положении 2
- 2) изменяется от 1,0 м в положении 1 до 1,67 м в положении 2
- 3) равна 1,0 м при любой его ориентации
- 4) изменяется от 0,6 м в положении 1 до 1,0 м в положении 2

42. Космический корабль летит со скоростью  $v=0,8c$  ( $c$  - скорость света в вакууме) в системе отсчета, связанной с некоторой планетой. Один из космонавтов медленно поворачивает метровый стержень из положения 1, параллельного направлению движения корабля, в положение 2, перпендикулярное направлению движения. Длина этого стержня с точки зрения другого космонавта ...

- 1) изменяется от 1,0 м в положении 1 до 0,6 м в положении 2
- 2) изменяется от 1,0 м в положении 1 до 1,67 м в положении 2
- 3) равна 1,0 м при любой его ориентации
- 4) изменяется от 0,6 м в положении 1 до 1,0 м в положении 2

43. Броуновское движение подтверждает существование ...
- 1) в природе идеального газа
  - 2) хаотического теплового движения атомов и молекул
  - 3) вязкости жидкостей
  - 4) сверхвысокого вакуума
44. Чтобы скорость движения броуновских частиц увеличилась необходимо ... (Выберите все верные варианты ответа)
- 1) увеличить температуру
  - 2) уменьшить температуру
  - 3) увеличить массу броуновской частицы
  - 4) уменьшить массу броуновской частицы
  - 5) увеличить концентрацию частиц
45. При увеличении концентрации молекул идеального газа в два раза давление газа ...
- 1) увеличится в 2 раза
  - 2) уменьшится в 4 раза
  - 3) уменьшится в 2 раза
  - 4) не изменится
46. При уменьшении скорости движения молекул в 4 раза давление газа \_\_\_\_\_ раза.
- 1) увеличилось в 2
  - 2) уменьшилось в 4
  - 3) увеличилось в 4
  - 4) уменьшилось в 2
47. Давление идеального одноатомного газа увеличилось в 4 раза при этом средняя скорость движения молекул \_\_\_\_\_ раза.
- 1) увеличилось в 2
  - 2) уменьшилось в 4
  - 3) увеличилось в 4
  - 4) уменьшилось в 2
48. Средняя скорость движения молекул идеального одноатомного газа увеличилась в 4 раза, при этом давление газа \_\_\_\_\_ раз (-а).
- 1) уменьшилось в 16
  - 2) уменьшилось в 4
  - 3) увеличилось в 16
  - 4) увеличилось в 4
49. Давление идеального газа на стенки сосуда зависит от ... (Выберите все верные варианты ответа)
- 1) формы сосуда
  - 2) концентрации молекул
  - 3) температуры
  - 4) скорости движения молекул
  - 5) объема сосуда
  - 6) внешнего давления
50. При увеличении давления в 3 раза и уменьшении объема в 2 раза абсолютная температура идеального газа \_\_\_\_\_ раз (-а).
- 1) увеличится в 6

- 2) увеличится в 1,5
- 3) уменьшится в 6
- 4) уменьшится в 1,5

51. При увеличении температуры и объема идеального газа в 2 раза, его давления ...

- 1) не изменится
- 2) уменьшится в 4 раза
- 3) уменьшится в 2 раза
- 4) увеличится в 4 раза

52. Идеальный газ постоянной массы сжали так, что его давление увеличилось в два раза, а объем уменьшился вдвое. При этом температура газа ...

- 1) увеличилась в два раза
- 2) уменьшилась в 2 раза
- 3) не изменилась
- 4) увеличилась в 4 раза

53. Для распределения Максвелла верным является утверждение ...

- 1) позволяет рассчитать долю молекул, скорости которых заключены в любом заданном интервале скоростей
- 2) наиболее вероятная скорость молекул зависит только от температуры и не зависит от рода молекул
- 3) площадь под кривой растет с повышением температуры
- 4) при понижении температуры величина максимума функции уменьшается

54. Для распределения Максвелла верным является утверждение, что при понижении температуры ...

- 1) наиболее вероятная скорость молекул уменьшается
- 2) величина максимума функции уменьшается
- 3) максимум кривой смещается вправо
- 4) площадь под кривой уменьшается

55. Для распределения Максвелла верным является утверждение, что при повышении температуры ...

- 1) наиболее вероятная скорость молекул уменьшается
- 2) величина максимума функции уменьшается
- 3) максимум кривой смещается влево
- 4) площадь под кривой увеличивается

56. Для распределения Максвелла верным является утверждение, что при понижении температуры ...

- 1) площадь под кривой уменьшается
- 2) максимум кривой смещается вправо
- 3) площадь под кривой увеличивается
- 4) величина максимума функции увеличивается

57. Для распределения Максвелла верным является утверждение, что ...

- 1) при изменении температуры положение максимума не изменяется
- 2) с уменьшением температуры величина максимума уменьшается
- 3) при изменении температуры площадь под кривой не изменяется
- 4) с увеличением температуры величина максимума увеличивается



58. Если, не меняя температуры, взять газ с большей молярной массой и таким же число молекул, то для распределения Максвелла верным является утверждение ...

- 1) площадь под кривой увеличится
- 2) величина максимума уменьшится
- 3) максимум кривой сместится влево в сторону меньших скоростей
- 4) максимум кривой сместится вправо, в сторону больших скоростей

59. Если, не меняя температуры, взять газ с меньшей молярной массой и таким же число молекул, то для распределения Максвелла верным является утверждение...

- 1) площадь под кривой увеличится
- 2) величина максимума увеличится
- 3) максимум кривой сместится влево в сторону меньших скоростей
- 4) максимум кривой сместится вправо в сторону больших скоростей

60. Для изотермического процесса справедливы соотношения ...

- 1)  $T=\text{const}$ ,  $p>0$ ,  $V>0$
- 2)  $T>0$ ,  $p=\text{const}$ ,  $V>0$
- 3)  $T=\text{const}$ ,  $p>0$ ,  $V<0$
- 4)  $T>0$ ,  $p>0$ ,  $V=\text{const}$

61. Для изохорного процесса справедливы соотношения ...

- 1)  $T=\text{const}$ ,  $p>0$ ,  $V>0$
- 2)  $T>0$ ,  $p=\text{const}$ ,  $V>0$
- 3)  $T=\text{const}$ ,  $p>0$ ,  $V<0$
- 4)  $T>0$ ,  $p>0$ ,  $V=\text{const}$

62. Для изобарного процесса справедливы соотношения ...

- 1)  $T=\text{const}$ ,  $p>0$ ,  $V>0$
- 2)  $T>0$ ,  $p=\text{const}$ ,  $V>0$
- 3)  $T=\text{const}$ ,  $p>0$ ,  $V<0$
- 4)  $T>0$ ,  $p>0$ ,  $V=\text{const}$

63. Процесс, в ходе которого уменьшение внутренней энергии газа позволяет ему совершить работу над внешними телами, называется ...

- 1) изотермический
- 2) адиабатный
- 3) изохорный
- 4) изобарный

64. Процесс, при котором изменение внутренней энергии равно работе, взятой со знаком «минус», называется ...

- 1) адиабатным
- 2) изобарным
- 3) изотермическим
- 4) изохорным

65. \_\_\_\_\_ - это напряженное состояние поверхностного слоя жидкости.

- 1) Поверхностное натяжение
- 2) Молекулярное давление
- 3) Сила поверхностного натяжения
- 4) Коэффициент поверхностного натяжения

66. Явление \_\_\_\_\_ заключается в том, что смачивающая жидкость в капилляре поднимается и устанавливается выше, чем в сообщающемся с ним широком сосуде, а несмачивающая жидкость опускается и устанавливается ниже, чем в сообщающемся с ним широком сосуде.

- 1) вязкости
- 2) капиллярности
- 3) поверхностного натяжения
- 4) диффузии

67. \_\_\_\_\_ жидкость в капилляре поднимается и устанавливается выше, чем в сообщающемся с ним широком сосуде.

- 1) Смачивающая
- 2) Вязкая
- 3) Несмачивающая
- 4) Идеальная

68. \_\_\_\_\_ жидкость в капилляре опускается и устанавливается ниже, чем в сообщающемся с ним широком сосуде.

- 1) Смачивающая
- 2) Вязкая
- 3) Несмачивающая
- 4) Идеальная

69. Если силы притяжения между молекулами жидкости больше, чем между молекулами жидкости и молекулами твердого тела, то эта жидкость является...

- 1) вязкой
- 2) смачивающей
- 3) идеальной
- 4) несмачивающей

70. Если силы притяжения между молекулами жидкости меньше, чем между молекулами жидкости и твердого тела, то эта жидкость является ...

- 1) вязкой
- 2) смачивающей
- 3) идеальной
- 4) несмачивающей

71. При погружении в жидкость капиллярной стеклянной трубки уровень жидкости в ней поднимается на 4 мм над уровнем жидкости в сообщающемся с ним сосуде. Если взять капилляр диаметр, которого в 2 раза больше, то высота поднятия жидкости в нем будет равна \_\_\_\_\_ мм.

- 1) 2
- 2) 4
- 3) 8
- 4) 16

72. При погружении в жидкость капиллярной стеклянной трубки уровень жидкости в ней поднимается на 4 мм над уровнем жидкости в сообщающемся с ним сосуде. Если взять капилляр диаметр, которого в 2 раза меньше, то высота поднятия жидкости в нем будет равна \_\_\_\_\_ мм.

- 1) 2
- 2) 4
- 3) 8

4) 16

73. Твердые тела, атомы и молекулы в которых расположены упорядоченно и образуют периодически повторяющуюся структуру, называются ...

- 1) кристаллическими
- 2) изотропными
- 3) аморфными
- 4) абсолютно твердыми

74. Твердые тела, в которых атомы и молекулы расположены беспорядочно, называются ...

- 1) кристаллическими
- 2) анизотропными
- 3) аморфными
- 4) абсолютно твердыми

75. Изменение формы и объема твердого тела под действием внешней силы, называется ...

- 1) перемещением
- 2) деформацией
- 3) смещением
- 4) развитием

76. \_\_\_\_\_ называется деформация, полностью исчезающая после прекращения действия сил.

- 1) Упругой
- 2) Остаточной
- 3) Пластической
- 4) Абсолютной

77. Утверждение: «Относительная деформация прямо пропорциональна деформирующей силе, приходящейся на единицу площади сечения тела», справедливо для закона ...

- 1) Борелли – Жюрена
- 2) Гук
- 3) Ньютона
- 4) Паскаля

78. Если увеличить в 2 раза значение деформирующей силы, не меняя площадь поперечного сечения тела, то значение относительной деформации...

- 1) не измениться
- 2) уменьшиться в 2 раза
- 3) увеличится в 4 раза
- 4) увеличится в 2 раза

79. Если уменьшить в 2 раза значение деформирующей силы, не меняя площадь поперечного сечения тела, то значение относительной деформации...

- 1) не измениться
- 2) уменьшиться в 2 раза
- 3) увеличится в 4 раза
- 4) увеличится в 2 раза

80. Для гелия (He) число степеней свободы  $i$  равно ...

- 1) 1
- 2) 3
- 3) 5

4) 6

81. Для атомарного водорода число степеней свободы  $i$  равно ...

- 1) 1
- 2) 3
- 3) 5
- 4) 6

82. При условии, что имеют место только поступательное и вращательное движение, для водяного пара число степеней свободы  $i$  равно ...

- 1) 1
- 2) 3
- 3) 5
- 4) 6

83. При условии, что имеют место все три вида движения (поступательное, вращательное и колебательное), для водяного пара число  $i$  равно ...

- 1) 10
- 2) 3
- 3) 5
- 4) 6

84. При условии, что имеют место все три вида движения (поступательное, вращательное и колебательное), для молекулы водорода число степеней свободы  $i$  равно ...

- 1) 10
- 2) 3
- 3) 7
- 4) 6

84. Идеальному одноатомному газу передали количество теплоты 700 Дж и газ совершил работу 600 Дж. Внутренняя энергия газа при этом равна \_\_\_ Дж.

- 1) 0
- 2) 100
- 3) – 100
- 4) 1300

86. Если идеальный газ отдал количество теплоты 100 Дж, при этом его внутренняя энергия уменьшилась на 100 Дж, то работа совершенная газом равна \_\_\_\_ Дж.

- 1) 0
- 2) 100
- 3) – 100
- 4) 200

87. Идеальный газ совершил работу 300 Дж, при этом внутренняя энергия газа увеличилась на 300 Дж. В этом процессе газ получил \_\_\_\_\_ Дж теплоты.

- 1) 0
- 2) 300
- 3) – 600
- 4) 600

88. Соотношения  $Q>0, A>0, U=0$  справедливы для ...

- 1) изотермического нагревания
- 2) изобарного расширения

- 3) изохорного нагревания
- 4) адиабатного расширения

89. Соотношения  $Q>0, U>0, A=0$  справедливы для ...

- 1) изотермического нагревания
- 2) изобарного расширения
- 3) изохорного нагревания
- 4) адиабатного расширения

90. Соотношения  $Q>0, U>0, A>0$  справедливы для ...

- 1) изотермического нагревания
- 2) изобарного расширения
- 3) изохорного нагревания
- 4) адиабатного расширения

91. Соотношения  $Q=0, U<0, A>0$  справедливы для ...

- 1) изотермического нагревания
- 2) изобарного расширения
- 3) изохорного нагревания
- 4) адиабатного расширения

92. Соотношения  $Q<0, A<0, U=0$  справедливы для ...

- 1) изотермического охлаждения
- 2) изохорного сжатия
- 3) изобарного охлаждения
- 4) адиабатного сжатия

93. Соотношения  $Q<0, A<0, U<0$  справедливы для ...

- 1) изотермического охлаждения
- 2) изохорного сжатия
- 3) изобарного охлаждения
- 4) адиабатного сжатия

94. Соотношения  $Q<0, A=0, U<0$  справедливы для ...

- 1) изотермического охлаждения
- 2) изохорного сжатия
- 3) изобарного охлаждения
- 4) адиабатного сжатия

95. Соотношения  $Q=0, A<0, U>0$  справедливы для ...

- 1) изотермического охлаждения
- 2) изохорного сжатия
- 3) изобарного охлаждения
- 4) адиабатного сжатия

96. Для повышения КПД тепловых машин необходимо ... (Выберите все верные ответы)

- 1) повысить температуру холодильника
- 2) повысить температуру нагревателя
- 3) понизить температуру нагревателя
- 4) понизить температуру холодильника
- 5) повысить внешнее давление

97. Тепловая машина работает по циклу Карно. Если температуру нагревателя увеличить, то КПД цикла ...
- 1) не изменится
  - 2) уменьшится
  - 3) увеличится
98. Тепловая машина работает по циклу Карно. Если температуру холодильника уменьшить, то КПД цикла ...
- 1) не изменится
  - 2) уменьшится
  - 3) увеличится
99. В вакууме находятся два шара, заряды которых  $-1q$  и  $+5q$ . После того как шары привели в соприкосновение их заряды ...
- 1) не изменятся
  - 2) станут равными 2
  - 3) станут равными 4
  - 4) станут равными 0
100. При перемещении двух зарядов из вакуума в среду с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon_1$  и неизменном расстоянии между ними сила электрического взаимодействия между ними ...
- 1) увеличится в  $\epsilon_1$  раз
  - 2) увеличится в 9 раз
  - 3) уменьшится в  $\epsilon_1$  раз
  - 4) уменьшится в 9 раз
101. При перемещении двух зарядов из среды с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon_1$  в вакуум и неизменном расстоянии между ними сила электрического взаимодействия между ними ...
- 1) увеличится в  $\epsilon_1$  раз
  - 2) увеличится в 9 раз
  - 3) уменьшится в  $\epsilon_1$  раз
  - 4) уменьшится в 9 раз
102. Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами уменьшили в 3 раза. Сила взаимодействия между ними ...
- 1) уменьшилась в 9 раз
  - 2) не изменилась
  - 3) увеличилась в 9 раз
  - 4) увеличилась в 27 раз
103. Если силу, действующую на заряд увеличить в 4 раза, а величину заряда увеличить в 2 раза, то напряженность поля, в котором находится заряд  $q$  ...
- 1) не изменится
  - 2) увеличится в 2 раза
  - 3) увеличится в 8 раз
  - 4) уменьшится в 8 раз
104. При перемещении заряда  $20\text{нКл}$  из точки с потенциалом  $700\text{В}$  в точку с потенциалом  $200\text{В}$ , поле совершает работу \_\_\_\_ мкДж.
- 1) 1
  - 2) 10

- 3)  $-10$
- 4)  $18$

105. При перемещении заряда  $20\text{ нКл}$  из точки с потенциалом  $-100\text{ В}$  в точку с потенциалом  $400\text{ В}$ , поле совершает работу \_\_\_\_\_ мкДж.

- 1)  $1$
- 2)  $10$
- 3)  $-10$
- 4)  $18$

106. Точечный заряд  $+2q$  находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд  $-2q$  за пределами сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля через поверхность сферы ...

- 1) уменьшится
- 2) увеличится
- 3) не изменится

107. Точечный заряд  $+q$  находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд  $+q$  внутрь сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля через поверхность сферы ...

- 1) уменьшится
- 2) увеличится
- 3) не изменится

108. Носителями электрического тока в металлах являются ...

- 1) протоны
- 2) электроны
- 3) ионы
- 4) нейтроны

109. Носителями электрического тока в газах являются ...

- 1) протоны
- 2) электроны
- 3) ионы
- 4) нейтроны

110. Носителями электрического тока в электролитах являются ...

- 1) протоны
- 2) электроны
- 3) ионы
- 4) нейтроны

111. Вещества, удельное сопротивление которых больше удельного сопротивления металлов, но меньше удельного сопротивления диэлектриков, называют ...

- 1) сегнетоэлектриками
- 2) проводниками
- 3) полупроводниками
- 4) ферромагнетиками

112. Проводимость полупроводников, обусловленная наличием в них избыточных электронов примеси, называется ...

- 1) собственной
- 2) акцепторной

- 3) электронно-дырочной
- 4) донорной

113. Проводимость полупроводника, обусловленная наличием в нем дырок, называется ...

- 1) акцепторной
- 2) собственной
- 3) донорной
- 4) электронно-дырочной

114. Носителями заряда в полупроводниках являются ...

- 1) нейтроны и протоны
- 2) анионы и катионы
- 3) атомы и молекулы
- 4) электроны и дырки

115. Условием возникновения электрического тока НЕ является наличие ...

- 1) диэлектрика
- 2) свободных заряженных частиц
- 3) электрического поля
- 4) замкнутой электрической цепи

116. Если величину заряда увеличить в 4 раза, то значение электрического тока в цепи ...

- 1) не изменится
- 2) увеличится в 2 раза
- 3) увеличится в 4 раза
- 4) уменьшится в 4 раза

117. При увеличении силы тока в 4 раза количество теплоты, выделяемое на сопротивлении за то же время, увеличится в \_\_\_ раз(-а).

- 1) 2
- 2) 8
- 3) 4
- 4) 16

118. Для \_\_\_\_\_ «центры тяжести» положительных и отрицательных зарядов совпадают в отсутствие внешнего электрического поля; характерна электронная поляризация; дипольный момент молекул в отсутствие внешнего электрического поля равен нулю; поляризованность диэлектрика прямо пропорциональна напряженности электрического поля.

- 1) полярного диэлектрика
- 2) кристаллического диэлектрика
- 3) неполярного диэлектрика
- 4) сегнетоэлектрика

119. \_\_\_\_\_ имеют асимметричное строение, что приводит к несовпадению «центров тяжести» положительных и отрицательных зарядов в молекуле и, следовательно, наличию ненулевого дипольного момента. В отсутствии внешнего электрического поля дипольные моменты ориентированы хаотически и суммарный дипольный момент всех молекул равен нулю. При наложении внешнего электрического поля хаотически ориентированные по разным направлениям жесткие диполи стремятся повернуться по направлению действия электрического поля, то есть имеет место дипольная (ориентационная) поляризация.

- 1) Полярные диэлектрики
- 2) Кристаллические диэлектрики
- 3) Неполярные диэлектрики



#### 4) Сегнетоэлектрика

120. \_\_\_\_\_ - это диэлектрики, обладающие в определенном интервале температур спонтанной (самопроизвольной) поляризованностью. Во внешнем магнитном поле происходит переориентация дипольных моментов по полю. В отсутствие внешнего электрического поля поляризованность сохраняется. Поляризованность зависит от температуры. При достижении некоторого критического значения (точка Кюри) переходят в обычный диэлектрик. Характерно явление гистерезиса.

- 1) Полярные диэлектрики
- 2) Кристаллические диэлектрики
- 3) Неполярные диэлектрики
- 4) Сегнетоэлектрика

121. \_\_\_\_\_ - это вещества, намагничивающиеся во внешнем магнитном поле против направления поля, поэтому при нахождении во внешнем магнитном поле его слегка ослабляют. В отсутствие внешнего магнитного поля эти вещества немагнитны и суммарный магнитный момент атомов (молекул) равен нулю. Магнитная восприимчивость не зависит от температуры. Между намагниченностью и напряженностью магнитного поля существует линейная зависимость. Магнитная проницаемость меньше или равна 1, не зависит от напряженности внешнего магнитного поля.

- 1) Диамагнетики
- 2) Ферромагнетики
- 3) Парамагнетики
- 4) Сегнетоэлектрики

122. \_\_\_\_\_ - это вещества, намагничивающиеся во внешнем магнитном поле по направлению поля, поэтому при нахождении во внешнем магнитном поле они его слегка усиливают. При отсутствии внешнего магнитного поля магнитные моменты электронов не компенсируют друг друга и атомы этих веществ всегда обладают магнитным моментом. Магнитная восприимчивость убывает с повышением температуры. Между намагниченностью и напряженностью магнитного поля существует линейная зависимость. Магнитная проницаемость больше или равна 1, убывает с повышением температуры.

- 1) Диамагнетики
- 2) Ферромагнетики
- 3) Парамагнетики
- 4) Неполярные диэлектрики

123. \_\_\_\_\_ - это вещества, обладающие спонтанной намагниченностью, то есть они намагничены даже в отсутствие внешнего магнитного поля. В своей структуре имеют микроскопические зоны – домены. При внесении их во внешнее поле все домены поворачиваются своими магнитными моментами в одну сторону, в результате вещество намагничивается и значительно усиливает внешнее магнитное поле. При ослаблении внешнего магнитного поля до нуля сохраняет остаточное намагничивание. Магнитная проницаемость во много раз больше 1, она зависит от напряженности магнитного поля. Вначале магнитная проницаемость растет с увеличением  $H$  затем, достигая максимума, начинает уменьшаться, стремясь к единице (в случае сильных полей).

- 1) Диамагнетики
- 2) Ферромагнетики
- 3) Парамагнетики
- 4) Полярные диэлектрики

124. Заряженная частица движется в электрическом поле по ...

- 1) прямой линии

- 2) параболе
- 3) винтовой траектории
- 4) гиперболы

125. Положительно заряженная частица влетает со скоростью  $v$  в однородное электрическое поле в направлении вектора напряженности. При этом она будет двигаться ...

- 1) по винтовой траектории
- 2) замедленно
- 3) по окружности
- 4) ускоренно

126. Отрицательно заряженная частица влетает со скоростью  $v$  в однородное электрическое поле в направлении вектора напряженности. При этом она будет двигаться ...

- 1) по винтовой траектории
- 2) замедленно
- 3) по окружности
- 4) ускоренно

127. Заряженная частица, влетающая в магнитное поле со скоростью  $v$  вдоль линий магнитной индукции, движется ...

- 1) по винтовой траектории
- 2) равномерно прямолинейно
- 3) по окружности
- 4) по параболе

128. Заряженная частица, влетающая в магнитное поле со скоростью  $v$  перпендикулярно линиям магнитной индукции, движется ...

- 1) по винтовой траектории
- 2) равномерно прямолинейно
- 3) по окружности
- 4) по параболе

129. Заряженная частица, влетающая в магнитное поле со скоростью  $v$  под углом  $\alpha$  к вектору индукции  $B$  магнитного поля, движется ...

- 1) по винтовой траектории
- 2) равномерно прямолинейно
- 3) по окружности
- 4) по параболе

130. Индуктивность контура зависит от ...

- 1) скорости изменения магнитного потока сквозь поверхность
- 2) материала, из которого изготовлен контур
- 3) формы и размеров контура, магнитной проницаемости среды
- 4) силы тока, протекающего в контуре

131. В основе получения переменного электрического тока лежит явление ...

- 1) электромагнитной индукции
- 2) самоиндукции
- 3) электростатической индукции
- 4) электризации

132. При наличии в цепи только активного сопротивления, колебания силы тока по фазе \_\_\_\_\_ напряжения.

- 1) совпадают с колебаниями
- 2) опережают колебания
- 3) отстают от колебаний
- 4) противоположны колебаниям

133. При включении в электрическую цепь катушки индуктивности, колебания силы тока по фазе \_\_\_\_\_ напряжения.

- 1) совпадают с колебаниями
- 2) опережают колебания
- 3) отстают от колебаний
- 4) противоположны колебаниям

134. При включении в электрическую цепь конденсатора, колебания силы тока по фазе \_\_\_\_\_ напряжения.

- 1) совпадают с колебаниями
- 2) опережают колебания
- 3) отстают от колебаний
- 4) противоположны колебаниям

135. Свободная электромагнитная волна является ...

- 1) плоской
- 2) продольной
- 3) поперечной
- 4) упругой

136. Излучение электромагнитных волн НЕ происходит, если электрические заряды ...

- 1) движутся с ускорением
- 2) участвуют в колебательном движении по гармоническому закону
- 3) движутся равномерно прямолинейно
- 4) изменяют свое положение в пространстве

137. Наибольшую длину волны из перечисленных видов электромагнитных излучений имеет(-ют) ...

- 1) радиоволны
- 2) инфракрасное излучение
- 3) видимый свет
- 4) рентгеновское излучение

138. Наименьшую длину волны из перечисленных видов электромагнитных излучений имеет(-ют) ...

- 1) радиоволны
- 2) инфракрасное излучение
- 3) видимый свет
- 4) рентгеновское излучение

139. Наименьшую частоту из перечисленных видов электромагнитных излучений имеет(-ют) ...

- 1) радиоволны
- 2) инфракрасное излучение
- 3) видимый свет
- 4) рентгеновское излучение

140. Наибольшую частоту из перечисленных видов электромагнитных излучений имеет(-ют)

...

- 1) радиоволны
- 2) инфракрасное излучение
- 3) видимый свет
- 4) рентгеновское излучение

141. Электромагнитные волны, способные переносить через пространство энергию, излучаемую генератором электромагнитных колебаний, проходить сквозь воздух и передавать информацию, называют ...

- 1) радиоволнами
- 2) рентгеновским излучением
- 3) инфракрасным излучением
- 4) гамма-излучением

142. Электромагнитные волны, вызывающие люминесценцию, фотоэффект, фотохимические реакции, эритему, бактерицидное действие, называют ...

- 1) радиоволнами
- 2) рентгеновским излучением
- 3) инфракрасным излучением
- 4) ультрафиолетовым излучением

143. Электромагнитные волны, обладающие большой проникающей способностью, возникающие при взрыве ядерного оружия вследствие радиоактивного распада ядер, называют ...

- 1) радиоволнами
- 2) рентгеновским излучением
- 3) инфракрасным излучением
- 4) гамма-излучением

144. Электромагнитные волны, вызывающие зрительные ощущения, называют ...

- 1) радиоволнами
- 2) видимым светом
- 3) инфракрасным излучением
- 4) гамма-излучением

145. Отношение скорости распространения света в вакууме к скорости распространения света в данной среде называется ...

- 1) относительным показателем преломления
- 2) показателем преломления второй среды относительно первой
- 3) показателем преломления первой среды относительно второй
- 4) абсолютным показателем преломления

146. Если свет переходит из стекла в воду, то угол падения будет \_\_\_\_\_ угла(-у) преломления.

- 1) больше
- 2) меньше
- 3) равен

147. Если свет переходит из воды в стекло, то угол падения будет \_\_\_\_\_ угла(-у) преломления.

- 1) больше
- 2) меньше

3) равен

148. Для повышения предела разрешения объектива микроскопа необходимо ... (Выберите все верные варианты ответа)

- 1) увеличить показатель преломления среды
- 2) уменьшить показатель преломления среды
- 3) осветить микрообъект светом с меньшей длиной волны
- 4) осветить микрообъект светом с большей длиной волны
- 5) уменьшить числовую апертуру

149. В области наложения световых пучков от двух когерентных источников света наблюдаются чередующиеся светлые и темные полосы. Это явление названо \_\_\_\_\_ света.

- 1) интерференцией
- 2) дисперсией
- 3) дифракцией
- 4) поляризацией

150. Для наблюдения интерференции света необходимо ...

- 1) пропустить свет через узкую щель
- 2) свести вместе две любые световые волны
- 3) свести вместе две волны с одинаковой частотой
- 4) направить свет на границу раздела двух сред

151. Условием возникновения интерференции является наложение \_\_\_\_\_ волн.

- 1) монохроматических
- 2) когерентных
- 3) отраженных
- 4) преломленных

152. Радужная окраска мыльных пузырей объясняется явлением ....

- 1) дифракции
- 2) поляризации
- 3) интерференции
- 4) дисперсии

153. Согласно волновой теории свет – это ...

- 1) электромагнитная волна
- 2) поток заряженных частиц
- 3) направленное движение заряженных частиц
- 4) когерентные волны

154. На плоскую непрозрачную пластину с двумя узкими параллельными щелями падает по нормали плоская монохроматическая волна из зеленой части видимого спектра. За пластиной на параллельном ей экране наблюдается интерференционная картина. Если использовать монохроматический свет из красной части видимого спектра, то ...

- 1) расстояние между интерференционными полосами увеличивается
- 2) расстояние между интерференционными полосами уменьшится
- 3) расстояние между интерференционными полосами не изменится
- 4) интерференционная картина исчезает

155. На плоскую непрозрачную пластину с двумя узкими параллельными щелями падает по нормали плоская монохроматическая волна из красной части видимого спектра. За пластиной

на параллельном ей экране наблюдается интерференционная картина. Если использовать монохроматический свет из зеленой части видимого спектра, то ...

- 1) расстояние между интерференционными полосами увеличивается
- 2) расстояние между интерференционными полосами уменьшится
- 3) расстояние между интерференционными полосами не изменится
- 4) интерференционная картина исчезает

156. Явление отклонения направления распространения волн у края преграды от прямолинейного направления называется \_\_\_\_\_ света.

- 1) интерференцией
- 2) поляризацией
- 3) дифракцией
- 4) дисперсией

157. Угол дифракции имеет наибольшее значение для \_\_\_\_\_ света.

- 1) красного
- 2) желтого
- 3) голубого
- 4) фиолетового

158. Угол дифракции имеет наименьшее значение для \_\_\_\_\_ света.

- 1) красного
- 2) желтого
- 3) голубого
- 4) фиолетового

159. Дифракционная решетка освещается зеленым светом. При освещении решетки красным светом картина дифракционного спектра на экране ...

- 1) сузится
- 2) расширится
- 3) не изменится
- 4) исчезнет

160. Дифракционная решетка освещается красным светом. При освещении решетки синим светом картина дифракционного спектра на экране ...

- 1) сузится
- 2) расширится
- 3) не изменится
- 4) исчезнет

161. Явление дифракции можно наблюдать, если ...

- 1) размер преграды соизмерим с длиной световой волны
- 2) на пути светового пучка находится стеклянная призма
- 3) световой пучок падает на тонкую пленку
- 4) на пути светового луча находится препятствие больших размеров

162. После прохождения двух поляроидов интенсивность света ослабляется наполовину, если плоскости поляризации двух поляроидов повернуты друг относительно друга на угол \_\_\_\_\_ градусов.

- 1) 0
- 2) 45
- 3) 90
- 4) 180

163. Для того чтобы свет не проходил через оба поляроида, плоскости поляризации двух поляроидов друг относительно друга должны быть повернуты на угол \_\_\_ градусов.

- 1) 0
- 2) 45
- 3) 90
- 4) 180

164. Доказательством поперечности световых волн является явление \_\_\_\_\_ света.

- 1) интерференции
- 2) поляризации
- 3) дифракции
- 4) дисперсии

165. На стеклянную призму направили луч белого света. При прохождении света через призму наблюдается явление \_\_\_\_\_ света.

- 1) интерференции
- 2) дисперсии
- 3) дифракции
- 4) поляризации

166. Показатель преломления света имеет наибольшее значение для света с самой короткой длиной волны. Угол отклонения луча света в стеклянной призме имеет наибольшее значение для \_\_\_\_\_ света.

- 1) красного
- 2) голубого
- 3) желтого
- 4) фиолетового

167. Показатель преломления света имеет наименьшее значение для света с самой большой длиной волны. Угол отклонения луча света в стеклянной призме имеет наименьшее значение для \_\_\_\_\_ света.

- 1) красного
- 2) голубого
- 3) желтого
- 4) фиолетового

168. Зависимость показателя преломления вещества от длины волны или частоты называется

...

- 1) поляризацией
- 2) интерференцией
- 3) дисперсией
- 4) дифракцией

169. При попадании солнечного света на капли дождя образуется радуга. Это объясняется явлением ...

- 1) поляризации
- 2) дисперсии
- 3) интерференции
- 4) дифракции

170. Если частота излучения уменьшилась в 2 раза, то энергия кванта света ...

- 1) увеличится в 2 раза

- 2) не изменится
- 3) уменьшится в 2 раза
- 4) увеличится в 4 раза

171. Если массу частицы увеличить в 2 раза, то энергия этой частицы ...

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) уменьшится в 4 раза
- 3) не изменится
- 4) увеличится в 4 раза

172. Отношение энергии, излучаемой телом, к продолжительности излучения и площади тела, называется \_\_\_\_ способностью.

- 1) полной лучеиспускательной
- 2) спектральной лучеиспускательной
- 3) полной лучепоглощательной
- 4) спектральной лучепоглощательной

173. Отношение лучистой энергии, поглощаемой телом, ко всей падающей на него лучистой энергии, называется \_\_\_\_\_ способностью.

- 1) полной лучеиспускательной
- 2) спектральной лучеиспускательной
- 3) полной лучепоглощательной
- 4) спектральной лучепоглощательной

174. Формулировка «Для всех тел при данной температуре отношение лучеиспускательной способности тела к лучепоглощательной способности есть величина постоянная, равная лучеиспускательной способности абсолютно черного тела при той же температуре» отражает физический смысл закона ...

- 1) Стефана – Больцмана
- 2) Кирхгоффа
- 3) Вина
- 4) Столетова

175. Формулировка «Длина волны, соответствующая максимуму излучения абсолютно черного тела, обратно пропорциональна его абсолютной температуре» отражает физический смысл закона ...

- 1) Стефана – Больцмана
- 2) Кирхгоффа
- 3) Вина
- 4) Столетова

176. Формулировка «Полная лучепоглощательная способность абсолютно черного тела пропорциональна четвертой степени его абсолютной температуры» отражает физический смысл закона ...

- 1) Стефана – Больцмана
- 2) Кирхгоффа
- 3) Вина
- 4) Столетова

177. Если термодинамическая температура абсолютно черного тела увеличится в 2 раза, то его энергетическая светимость \_\_\_\_ раз(-а).

- 1) увеличится в 2
- 2) уменьшится в 2



- 3) увеличится в 16
- 4) уменьшится в 16

178. Если энергетическая светимость абсолютно черного тела увеличилась в 16 раз, то его термодинамическая температура \_\_\_\_\_ раз(-а).

- 1) увеличилась в 2
- 2) увеличилась в 16
- 3) уменьшилась в
- 4) уменьшилась в 16

179. \_\_\_\_\_ является доказательством квантовой природы света.

- 1) Фотоэффект
- 2) Дифракция
- 3) Интерференция
- 4) Поляризация

180. Явление взаимодействия световых волн с атомами вещества, в результате которого энергия света передается атомам вещества; заключается в освобождении электронов от связи в атомах и молекулах под действием света, называется ...

- 1) тепловым излучением
- 2) фотоэффектом
- 3) эффектом Комптона
- 4) люминесценцией

181. Энергия фотона в явлении фотоэффекта расходуется на ... (Выберите все верные варианты ответа)

- 1) нагревание вещества
- 2) изменение величины запирающего напряжения
- 3) совершение работы выхода
- 4) сообщение электрону кинетической энергии
- 5) уменьшение частоты излучения

182. В опытах Столетова было обнаружено, что кинетическая энергия электронов, вылетевших с поверхности металлической пластины при ее освещении светом, ...

- 1) не зависит от частоты падающего света
- 2) линейно зависит от частоты падающего света
- 3) линейно зависит от интенсивности света
- 4) линейно зависит от длины волны падающего света

183. Фототок насыщения при уменьшении интенсивности падающего света ...

- 1) увеличится
- 2) не изменится
- 3) уменьшится

184. Фототок насыщения при увеличении интенсивности падающего света ...

- 1) увеличится
- 2) не изменится
- 3) уменьшится

185. Один и тот же световой поток падает нормально на зеркальную и абсолютно черную поверхность. Отношение давления света на первую и вторую поверхности равно ...

- 1) 1/2
- 2) 1/4

- 3) 4
- 4) 2

186. Если зеркальную пластину, на которую падает свет, заменить на зачерненную той же площади, то световое давление ...

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) не изменится
- 4) уменьшится в 4 раза

187. Если зачерненную платину, на которую падает свет, заменить на зеркальную той же площади, то световое давление ...

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) не изменится
- 4) уменьшится в 4 раза

188. Один и тот же световой поток падает нормально на абсолютно черную и зеркальную поверхность. Отношение давления света на первую и вторую поверхности равно ...

- 1) 1/2
- 2) 1/4
- 3) 4
- 4) 2

189. \_\_\_\_\_ заключается в передаче фотонами света части своего импульса электронам атома, из-за чего изменяется длина световой волны фотонов.

- 1) Фотоэффект
- 2) Тепловое излучение
- 3) Эффект Комптона
- 4) Давление света

190. Выдающийся французский физик Луи де Бройль предложил формулу, определяющую длину волны, названной затем «волной де Бройля». Волна де Бройля – это ...

- 1) отношение скорости света к частоте электромагнитного излучения
- 2) волна, характеризующая упругие колебания в атомах кристаллической решетки
- 3) волна, которая соответствует любой частице, обладающей импульсом
- 4) волна, возникающая в результате наложения отраженных от преград волн

191. Длина волны де Бройля увеличится в 2 раза, если кинетическая энергия микрочастицы \_\_\_\_\_ раза.

- 1) уменьшится в 4
- 2) увеличится в 4
- 3) увеличится в 2
- 4) уменьшится в 2

192. Если частицы имеют одинаковую скорость, то наименьшей длиной волны де Бройля обладает ...

- 1) нейтрон
- 2) протон
- 3) электрон
- 4) альфа-частица

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

- 1) альфа-частица
- 2) протон
- 3) электрон
- 4) нейтрон

194. Если частицы имеют одинаковую скорость, то наибольшей длиной волны де Бройля обладает ...

- 1) нейтрон
- 2) протон
- 3) электрон
- 4) альфа-частица

195. Если частицы имеют одинаковую длину волны де Бройля, то наибольшей скоростью обладает ...

- 1) нейтрон
- 2) протон
- 3) электрон
- 4) альфа-частица

196. Согласно гипотезе де Бройля, длина волны, описывающая волновые свойства тела, определяется его ...

- 1) энергией
- 2) размером
- 3) объемом
- 4) импульсом

197. Длина волны де Бройля частицы уменьшилась вдвое. Скорость этой частицы \_\_\_\_\_ раза.

- 1) уменьшилась в 2
- 2) уменьшилась в 4
- 3) увеличилась в 2
- 4) увеличилась в 4

198. Длина волны де Бройля частицы увеличилась вдвое. Скорость этой частицы \_\_\_\_\_ раза.

- 1) уменьшилась в 2
- 2) увеличилась в 2
- 3) уменьшилась в 4
- 4) увеличилась в 4

199. Кинетическая энергия классической частицы увеличилась в 2 раза. Длина волны де Бройля этой частицы \_\_\_\_\_ раза.

- 1) уменьшилась в 2
- 2) увеличилась в 2
- 3) уменьшилась в 4
- 4) увеличилась в 4

200. Из соотношения неопределенностей координаты и импульса следует, что...

- 1) если мы знаем импульс микрочастицы, то ее координата становится неопределенной
- 2) система, имеющая некоторое время жизни, не может быть охарактеризована определенным значением энергии

- 3) если мы знаем импульс микрочастицы, то ее энергия становится неопределенной
- 4) система, имеющая некоторое значение частоты, не может быть охарактеризована определенным значением энергии

201. Из соотношения неопределенностей энергии и импульса следует, что ...

- 1) если мы знаем импульс микрочастицы, то ее координата становится неопределенной
- 2) система, имеющая некоторое время жизни, не может быть охарактеризована определенным значением энергии
- 3) если мы знаем импульс микрочастицы, то ее энергия становится неопределенной
- 4) система, имеющая некоторое значение частоты, не может быть охарактеризована определенным значением энергии

202. Из соотношения неопределенностей энергии и частоты следует, что ...

- 1) если мы знаем импульс микрочастицы, то ее координата становится неопределенной
- 2) система, имеющая некоторое время жизни, не может быть охарактеризована определенным значением энергии
- 3) если мы знаем импульс микрочастицы, то ее энергия становится неопределенной
- 4) система, имеющая некоторое значение частоты, не может быть охарактеризована определенным значением энергии

203. Из соотношения неопределенностей энергии и частоты следует, что ...

- 1) если мы знаем импульс микрочастицы, то ее координата становится неопределенной
- 2) система, имеющая некоторое время жизни, не может быть охарактеризована определенным значением энергии
- 3) если мы знаем импульс микрочастицы, то ее энергия становится неопределенной
- 4) система, имеющая некоторое значение частоты, не может быть охарактеризована определенным значением энергии

204. Предположение об атомах как неделимых мельчайших частицах вещества высказал ...

- 1) Аристотель
- 2) Менделеев
- 3) Демокрит
- 4) Резерфорд

205. \_\_\_\_\_ представил модель строения атома в виде шара, заполненного положительно заряженной жидкостью, в которую вкраплены отрицательные электроны, подобно изюму в кексе.

- 1) Менделеев
- 2) Резерфорд
- 3) Томсон
- 4) Демокрит

206. \_\_\_\_\_ предложил ядерную (планетарную) модель атома: вокруг положительного ядра по замкнутым орбитам движутся электроны, образуя электронную оболочку атома.

- 1) Менделеев
- 2) Резерфорд
- 3) Дж. Томсон
- 4) Демокрит

207. На основании исследования явления рассеяния альфа-частиц при прохождении через тонкие слои вещества Резерфорд сделал вывод, что ...

- 1) альфа-частицы являются ядрами атома гелия, имеющего второй порядковый номер в таблице Менделеева

- 2) альфа-распад является процессом самопроизвольного превращения ядра одного химического элемента в ядро другого элемента
- 3) внутри атома имеется положительно заряженное ядро очень маленьких размеров, вокруг ядра вращаются электроны
- 4) при альфа-распаде атомных ядер выделяется ядерная энергия, значительно большая, чем в любых химических реакциях

208. Способность атома к излучению и поглощению фотонов правильно описывает высказывание ...

- 1) атом может поглощать и излучать фотоны с любой частотой, не зависимо от состава вещества
- 2) атом может поглощать фотоны с любой частотой, излучать фотоны лишь с некоторыми определенными значениями частоты
- 3) атом может поглощать фотоны лишь с некоторыми определенными значениями частоты, излучать фотоны с любой частотой
- 4) атом может излучать и поглощать фотоны только с некоторыми определенными значениями частоты

209. При переходе электрона с дальнего от ядра энергетического уровня на ближний к ядру энергетический уровень атом \_\_\_\_\_ электромагнитные волны.

- 1) излучает
- 2) не излучает
- 3) поглощает
- 4) не поглощает

210. При переходе электрона с ближнего к ядру энергетического уровня на дальний от ядра энергетический уровень атом \_\_\_\_\_ электромагнитные волны.

- 1) излучает
- 2) не излучает
- 3) поглощает
- 4) не поглощает

211. Энергетические уровни электрона в атоме, размер электронного облака определяет \_\_\_\_\_ квантовое число.

- 1) главное
- 2) орбитальное
- 3) магнитное
- 4) спиновое

212. Ориентацию электронного облака в пространстве характеризует \_\_\_\_\_ квантовое число.

- 1) главное
- 2) орбитальное
- 3) магнитное
- 4) спиновое

213. Форму электронного облака характеризует \_\_\_\_\_ квантовое число.

- 1) главное
- 2) орбитальное
- 3) магнитное
- 4) спиновое

214. Собственный механический момент характеризует \_\_\_\_\_ квантовое число.

- 1) главное

- 2) орбитальное
- 3) магнитное
- 4) спиновое

215. Главное квантовое число  $n=1$ . Орбитальное квантовое число равно ...

- 1) 1
- 2) 0
- 3) 2
- 4) - 1

216. Главное квантовое число  $n=2$ . Орбитальное квантовое число равно ...

- 1) 1
- 2) 0
- 3) 2
- 4) 3

217. Главное квантовое число  $n=2$ . Максимальное количество электронов для данного состояния равно ...

- 1) 2
- 2) 4
- 3) 6
- 4) 8

218. Главное квантовое число  $n=1$ . Максимальное количество электронов для данного состояния равно ...

- 1) 2
- 2) 4
- 3) 6
- 4) 8

219. Главное квантовое число  $n=3$ . Максимальное количество электронов для данного состояния равно ...

- 1) 32
- 2) 18
- 3) 8
- 4) 2

220. Главное квантовое число характеризует ...

- 1) ориентацию электронного облака в пространстве
- 2) форму электронного облака
- 3) размеры электронного облака
- 4) собственный механический момент

221. Орбитальное квантовое число характеризует ...

- 1) ориентацию электронного облака в пространстве
- 2) форму электронного облака
- 3) размеры электронного облака
- 4) собственный механический момент

222. Магнитное квантовое число определяет ...

- 1) ориентацию электронного облака в пространстве
- 2) форму электронного облака
- 3) размеры электронного облака

4) собственный механический момент

223. Спиновое квантовое число определяет ...

- 1) ориентацию электронного облака в пространстве
- 2) форму электронного облака
- 3) размеры электронного облака
- 4) собственный механический момент

224. Порядковый номер элемента в таблице Менделеева позволяет определить число...  
(Выберите все верные ответы)

- 1) электронов в атоме
- 2) нуклонов в ядре
- 3) протонов в ядре
- 4) элементарных частиц
- 5) нейтронов в ядре

225. Атомный вес элемента определяет число...

- 1) электронов в атоме
- 2) нейтронов в ядре
- 3) протонов в ядре
- 4) нуклонов в ядре

226. Испускание \_\_\_\_\_ не сопровождается изменением зарядового и массового числа атомного ядра.

- 1) альфа-частицы
- 2) гамма кванта
- 3) бета-частицы
- 4) нейтрона

227. Альфа – распад представляет собой поток ...

- 1) электронов
- 2) нейтронов
- 3) протонов
- 4) ядер атома гелия

228. Бета минус - распад представляет собой поток ...

- 1) электронов
- 2) нейтронов
- 3) протонов
- 4) ядер атомов гелия

229. Один из видов радиоактивного излучения представляет собой поток быстро движущихся электронов. Это \_\_\_ излучение.

- 1) гамма
- 2) альфа
- 3) бета минус
- 4) бета плюс

230. При \_\_\_ распаде массовое число ядра атома уменьшается на 4, а зарядовое число на 2 элементарных положительных заряда.

- 1) гамма
- 2) альфа
- 3) бета минус

4) бета плюс

231. При \_\_\_ распаде массовое и зарядовое число не изменяются.

- 1) гамма
- 2) альфа
- 3) бета минус
- 4) бета плюс

232. В результате электронного бета-распада ядра атома элемента с зарядовым числом  $Z$  получается ядро атома элемента с зарядовым числом ...

- 1)  $Z - 2$
- 2)  $Z + 1$
- 3)  $Z - 1$
- 4)  $Z + 2$

233. Атомное ядро, возникающее в результате альфа-распада ядра атома элемента с зарядовым числом  $Z$ , обладает зарядовым числом ...

- 1)  $Z - 1$
- 2)  $Z - 2$
- 3)  $Z - 4$
- 4)  $Z + 1$

234. Атомное ядро, возникающее в результате альфа-распада ядра атома элемента с массовым числом  $A$ , обладает массовым числом ...

- 1)  $A - 1$
- 2)  $A - 2$
- 3)  $A - 4$
- 4)  $A + 1$

235. Нераспавшимися, через интервал времени, равный 1 периоду полураспада, останется \_\_\_ % радиоактивных атомов вещества

- 1) 33
- 2) 25
- 3) 75
- 4) 50

236. Через интервал времени равный 1 периоду полураспада распадется \_\_\_ % радиоактивных ядер вещества.

- 1) 33
- 2) 25
- 3) 75
- 4) 50

237. Нераспавшимися, через интервал времени, равный  $1/2$  периода полураспада, останется \_\_\_ % радиоактивных атомов вещества.

- 1) 33
- 2) 25
- 3) 75
- 4) 50

238. Через интервал времени равный  $1/2$  периода полураспада распадется \_\_\_ % радиоактивных ядер вещества.

- 1) 33



- 2) 25
- 3) 75
- 4) 50

239. В процессе сильного взаимодействия принимают участие ...

- 1) фотоны
- 2) нейтроны
- 3) электроны
- 4) нейтрино

240. В процессе электромагнитного взаимодействия НЕ принимают участие...

- 1) нейтроны
- 2) фотоны
- 3) электроны
- 4) протоны

241. В процессе слабого взаимодействия НЕ принимают участие ...

- 1) электроны
- 2) фотоны
- 3) нейтроны
- 4) протоны

242. В процессе электромагнитного взаимодействия принимают участие ...

- 1) нейтроны
- 2) нейтрино
- 3) антинейтрино
- 4) протоны

243. Позитрон является античастицей по отношению к ...

- 1) протону
- 2) нейтрону
- 3) электрону
- 4) фотону

244. Переносчиками гравитационного взаимодействия считаются ...

- 1) гравитоны
- 2) фотоны
- 3) глюоны
- 4) бозоны

245. Переносчиками электромагнитного взаимодействия считаются ...

- 1) гравитоны
- 2) фотоны
- 3) глюоны
- 4) бозоны

246. Переносчиками сильного взаимодействия считаются ...

- 1) гравитоны
- 2) фотоны
- 3) глюоны
- 4) бозоны

247. Переносчиками слабого взаимодействия считаются ...

- 1) гравитоны
- 2) фотоны
- 3) глюоны
- 4) бозоны

## **4.2 Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **4.2.1 Зачет**

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных занятий. Зачет принимается преподавателем, проводившим лабораторные занятия, или читающим лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Форма проведения зачета (устный опрос, тестирование) определяется кафедрой и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться, с разрешения ведущего преподавателя, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.).

Шкала и критерии оценивания устного ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	обучающийся показывает знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, умение правильно применить усвоенные знания для объяснения явлений и процессов, владеет навыками работы с измерительными приборами (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса, или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы). Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на занятиях
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях, умениях и навыках применения основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы

### Вопросы к зачету

1. Термометром с ценой деления  $0,5^{\circ}\text{C}$  измерили температуру тела и получили значение  $20^{\circ}\text{C}$ . Погрешность прибора –  $0,5^{\circ}\text{C}$ . Записать истинное значение температуры тела.

2. Штангенциркулем с ценой деления  $0,1\text{мм}$  измерили диаметр шарика и получили значение  $14,4\text{мм}$ . Погрешность прибора равна  $0,05\text{мм}$ . Записать истинное значение диаметра шарика.

3. Секундомером с ценой деления  $0,2\text{с}$  измерили промежуток времени и получили значение  $5,8\text{с}$ . Погрешность прибора составляет  $1\text{с}$  за  $30\text{ мин}$ . Записать истинное значение промежутка времени.

4. Измерительной лентой с ценой деления  $0,5\text{см}$  измерили длину предмета и получили значение  $46,7\text{см}$ . Погрешность прибора для измерительной ленты –  $0,5\text{см}$ . Записать истинное значение длины предмета.

5. Измерительной лентой с ценой деления  $0,5\text{см}$  измерили ширину предмета и получили значение  $7,8\text{см}$ . Абсолютная погрешность ленты  $0,5\text{см}$ . Записать истинное значение ширины предмета.

6. Вольтметром с ценой деления  $0,1\text{В}$  измерили напряжение и получили значение  $4,4\text{В}$ . Погрешность прибора равна  $0,1\text{В}$ . Записать истинное значение напряжения.

7. Амперметром с ценой деления  $0,2\text{А}$  измерили силу тока и получили значение  $5,6\text{А}$ . Абсолютная погрешность амперметра  $0,1\text{А}$ . Записать истинное значение силы тока.

8. Секундомером с ценой деления  $0,2\text{с}$  измерили промежуток времени и получили значение  $22,6\text{с}$ . Погрешность прибора равна  $1\text{с}$  за  $30\text{ мин}$ . Записать истинное значение промежутка времени.

9. Термометром с ценой деления  $1^{\circ}\text{C}$  измерили температуру тела и получили значение  $24^{\circ}\text{C}$ . Погрешность прибора равна  $0,5^{\circ}\text{C}$ . Записать истинное значение температуры тела.

10. Штангенциркулем с ценой деления  $0,1\text{мм}$  измерили ширину стержня и получили значение  $12,8\text{мм}$ . Погрешность штангенциркуля –  $0,05\text{мм}$ . Записать истинное значение ширины стержня.

11. В трех местах птичника измерили громкость шума и получили значения  $L_1 = 78$  дБ,  $L_2 = 84$  дБ,  $L_3 = 75$  дБ. Записать измеренное значение величины.
12. В трех различных местах животноводческого помещения измерили температуру воздуха и получили значения  $t_1 = 16^{\circ}\text{C}$ ,  $t_2 = 16,7^{\circ}\text{C}$ ,  $t_3 = 16,4^{\circ}\text{C}$ . Записать измеренное значение температуры
13. Произвели многократное измерение влажности воздуха и получили значения  $f_1 = 76\%$ ,  $f_2 = 73\%$ ,  $f_3 = 78\%$ . Записать измеренное значение влажности воздуха.
14. Произвели многократное измерение освещенности стола и получили значения  $E_1 = 146$ лк,  $E_2 = 152$ лк,  $E_3 = 144$ лк. Записать измеренное значение освещенности.
15. Произвели многократное измерение высоты поднятия жидкости в капилляре и получили значения  $h_1 = 21$ мм,  $h_2 = 20$ мм,  $h_3 = 23$ мм. Записать измеренное значение высоты поднятия жидкости в капилляре.
16. В трех различных местах измерили ширину пластинки и получили значения  $a_1 = 5,2$ мм,  $a_2 = 5,5$ мм,  $a_3 = 5,3$ мм. Записать измеренное значение ширины пластинки.
17. Произвели многократное измерение времени истечения жидкости по трубке и получили значения  $t_1 = 8,2$ с,  $t_2 = 8,4$ с,  $t_3 = 8,0$ с. Записать измеренное значение времени истечения жидкости.
18. В трех различных местах измерили толщину пластинки и получили значения  $a_1 = 2,3$ мм,  $a_2 = 2,5$ мм,  $a_3 = 2,2$ мм. Записать измеренное значение толщины пластинки.
19. В трех различных местах измерили диаметр капилляра и получили значения  $d_1 = 0,85$ мм,  $d_2 = 0,90$ мм,  $d_3 = 0,80$ мм. Записать измеренное значение диаметра капилляра.
20. Произвели многократное измерение времени падения шарика с одной и той же высоты и получили значения  $t_1 = 11,2$ с,  $t_2 = 11,6$ с,  $t_3 = 11,4$ с. Записать измеренное значение времени падения шарика.
21. Тело, двигаясь равномерно за  $t = (8,6 \pm 0,1)$ с прошло расстояние  $S = (17,8 \pm 0,2)$ м. Записать истинное значение скорости движения ( $v = \frac{S}{t}$ ).
22. Тело, двигаясь со скоростью  $v = (10,0 \pm 0,1)$ м/с проходит расстояние  $S = (300 \pm 5)$ м. Записать истинное значение времени движения ( $t = \frac{S}{v}$ ).
23. Материальная точка движется со скоростью  $v = (15,0 \pm 0,2)$ м/с в течение времени  $t = (10,0 \pm 0,1)$ с. Записать истинное значение ее перемещения ( $r = v \cdot t$ ).
24. Тело имеет массу  $m = (0,50 \pm 0,01)$ кг и обладает ускорением  $g = (9,80 \pm 0,05)$ м/с<sup>2</sup>. Записать истинное значение веса тела ( $P = m \cdot g$ ).
25. Тело весом  $F = (500 \pm 5)$ Н имеет площадь опоры  $S = (0,25 \pm 0,01) \cdot 10^{-6}$ м<sup>2</sup>. Записать истинное значение давления, оказываемое этим телом ( $p = \frac{F}{S}$ ).
26. Жидкость массой  $m = (100 \pm 5) \cdot 10^{-3}$ кг занимает в мензурке объем  $V = (100 \pm 1) \cdot 10^{-3}$ м<sup>3</sup>. Записать истинное значение плотности жидкости ( $\rho = \frac{m}{V}$ ).
27. Длина комнаты  $a = (9,5 \pm 0,1)$ м и ширина  $b = (6,2 \pm 0,1)$ м. Записать истинное значение площади комнаты ( $S = a \cdot b$ ).
28. Объем бензина в баке  $V = (100 \pm 5) \cdot 10^3$ м<sup>3</sup>, а плотность  $\rho = (0,80 \pm 0,01) \cdot 10^3$ кг/м<sup>3</sup>. Записать истинное значение массы бензина в баке ( $m = \rho \cdot V$ ).
29. Сила тока в электрической лампе  $I = (200 \pm 2) \cdot 10^{-3}$ А, а напряжение  $U = (2,5 \pm 0,1)$ В. Записать истинное значение сопротивления лампочки ( $R = \frac{U}{I}$ ).
30. При напряжении в цепи лампы накаливания  $U = (220 \pm 5)$ В ее мощность  $P = (100 \pm 5)$ Вт. Записать истинное значение силы тока в лампе ( $I = \frac{P}{U}$ ).
31. Понятие «импульс» - определение, формула, единица измерения. Закон сохранения импульса: формулировка, формула.
32. Измерьте импульс системы тел до их взаимодействия.
33. Измерьте импульс системы тел после их взаимодействия.

34. Понятие «вращательное движение». Понятия «угловая скорость», «угловое ускорение» - определения, формулы, единицы измерения.
35. Понятия «момент силы», «момент инерции», «плечо силы» - определения, формулы и единицы измерения. Закон динамики вращательного движения – формулировка, формула.
36. Расскажите устройство и принцип работы установки для проверки основного закона динамики вращательного движения.
37. Дайте определения понятиям «смещение», «амплитуда», «период», «частота», «циклическая частота колебаний», запишите формулы и единицы измерения.
38. Расскажите устройство и принцип работы математического маятника.
39. Измерьте периоды колебания короткого и длинного маятника и запишите их истинное значение.
40. Измерьте ускорение свободного падения методом математического маятника.
41. Дайте определения понятиям «абсолютная влажность воздуха», «максимальная влажность воздуха», «относительная влажность воздуха», «точка росы», запишите формулы и единицы измерения.
42. Расскажите устройство и принцип работы аспирационного психрометра.
43. Измерьте относительную влажность воздуха аспирационным психрометром.
44. Расскажите устройство и принцип работы статического психрометра.
45. Измерьте относительную влажность воздуха статическим психрометром.
46. Расскажите устройство и принцип работы гигрометра волосяного.
47. Расскажите устройство и принцип работы гигрографа.
48. Какова физическая природа внутреннего трения в жидкостях? В чем проявляется себя внутреннее трение? Чему равна сила внутреннего трения.
49. Дайте определение коэффициента вязкости. В каких единицах измеряется коэффициент вязкости в СИ? Что и как влияет на величину коэффициента вязкости?
50. Запишите и объясните закон Ньютона для внутреннего трения. Сформулируйте и запишите формулу закона Пуазейля.
51. Расскажите устройство и принцип работы вискозиметра Оствальда.
52. Измерьте коэффициент вязкости гидролизного спирта с помощью вискозиметра Оствальда.
53. Что называется поверхностным натяжением? Раскройте физический смысл этого явления с позиции молекулярно-кинетической теории. Что такое коэффициент поверхностного натяжения?
54. Что такое капилляр? Раскройте физический смысл явления капиллярности. Напишите и объясните формулу высоты поднятия жидкости в капилляре.
55. Расскажите устройство и принцип работы установки для измерения коэффициента поверхностного натяжения.
56. Измерьте коэффициент поверхностного натяжения капиллярным методом.
57. Что называется деформацией? Назовите виды деформации, раскройте их физический смысл.
58. Назовите типы деформации, раскройте смысл этих понятий. Запишите и объясните закон Гука.
59. Исследуйте упругие свойства дерева.
60. Исследуйте упругие свойства костной ткани.

#### Тестовые задания к зачету

1. Термометром с ценой деления  $0,5^{\circ}\text{C}$  измерили температуру тела и получили значение  $20^{\circ}\text{C}$ . Погрешность прибора –  $0,5^{\circ}\text{C}$ . Истинное значение температуры тела составит \_\_\_\_\_  $^{\circ}\text{C}$ .

а)  $t = (20 \pm 0,75)$

в)  $t = (20,0 \pm 0,8)$

б)  $t = (20,00 \pm 0,75)$

г)  $t = (20,0 \pm 0,8)$

2. Штангенциркулем с ценой деления 0,1мм измерили диаметр шарика и получили значение 14,4мм. Погрешность прибора равна 0,05мм. Истинное значение диаметра шарика составит ...

а)  $d = (14,4 \pm 0,1) \cdot 10^{-3} \text{ м}$

в)  $d = (14,4 \pm 0,05) \cdot 10^{-3} \text{ м}$

б)  $d = (14,4 \pm 0,1) \text{ мм}$

г)  $d = (14,4 \pm 0,1) \cdot 10^{-3} \text{ мм}$

3. Секундомером с ценой деления 0,2с измерили промежуток времени и получили значение 5,8с. Погрешность прибора составляет 1с за 30 мин. Истинное значение промежутка времени равно ...

а)  $t = (5,8 \pm 1) \text{ с}$

в)  $t = (5,8 \pm 1) \text{ мин}$

б)  $t = (5,8 \pm 0,2) \text{ с}$

г)  $t = (5,8 \pm 0,2) \text{ мин}$

4. Измерительной лентой с ценой деления 0,5см измерили длину предмета и получили значение 46,7см. Погрешность прибора для измерительной ленты – 0,5см. Истинное значение длины предмета равно ....

а)  $\ell = (46,7 \pm 0,5) \cdot 10^{-2} \text{ м}$

в)  $\ell = (46,7 \pm 0,8) \cdot 10^{-2} \text{ м}$

б)  $\ell = (46,7 \pm 0,5) \text{ мм}$

г)  $\ell = (46,7 \pm 0,75) \cdot 10^{-2} \text{ м}$

5. Измерительной лентой с ценой деления 0,5см измерили ширину предмета и получили значение 7,8см. Абсолютная погрешность ленты 0,5см. Истинное значение ширины предмета составит ...

а)  $a = (7,8 \pm 0,5) \text{ см}$

в)  $a = (7,8 \pm 0,5) \cdot 10^{-2} \text{ м}$

б)  $a = (7,8 \pm 0,8) \text{ см}$

г)  $a = (7,8 \pm 0,8) \cdot 10^{-2} \text{ м}$

6. Вольтметром с ценой деления 0,1В измерили напряжение и получили значение 4,4В. Погрешность прибора равна 0,1В. Истинное значение напряжения равно \_\_\_\_ В.

а)  $U = (4,4 \pm 0,1)$

в)  $U = (4,4 \pm 0,2)$

б)  $U = (4,4 \pm 0,15)$

г)  $U = (4,40 \pm 0,15)$

7. Амперметром с ценой деления 0,2А измерили силу тока и получили значение 5,6А. Абсолютная погрешность амперметра 0,1А. Истинное значение силы тока равно \_\_\_\_ А.

а)  $I = (5,6 \pm 0,2)$

в)  $I = (5,6 \pm 0,1)$

б)  $I = (0,2 \pm 5,6)$

г)  $I = (0,1 \pm 5,6)$

8. Секундомером с ценой деления 0,2с измерили промежуток времени и получили значение 22,6с. Погрешность прибора равна 1с за 30мин. Истинное значение промежутка времени равно ...

а)  $t = (22,6 \pm 0,2) \text{ мин}$

в)  $t = (0,2 \pm 22,6) \text{ с}$

б)  $t = (22,6 \pm 0,2) \text{ с}$

г)  $t = (0,2 \pm 22,6) \text{ мин}$

9. Термометром с ценой деления 1<sup>0</sup>С измерили температуру тела и получили значение 24<sup>0</sup>С. Погрешность прибора равна 0,5<sup>0</sup>С. Истинное значение температуры тела составит \_\_\_\_<sup>0</sup>С.

а)  $t = (24 \pm 1)$

в)  $t = (24 \pm 2)$

б)  $t = (24 \pm 1,5)$

г)  $t = (24 \pm 0,5)$

10. Штангенциркулем с ценой деления 0,1мм измерили ширину стержня и получили значение 12,8мм. Погрешность штангенциркуля – 0,05мм. Истинное значение ширины стержня составит ...

а)  $a = (12,8 \pm 0,05) \text{ мм}$

в)  $a = (12,8 \pm 0,05) \cdot 10^{-2} \text{ м}$

б)  $a = (12,8 \pm 0,1) \cdot 10^{-2} \text{ м}$

г)  $a = (12,8 \pm 0,1) \text{ мм}$

11. В трех местах птичника измерили громкость шума и получили значения  $L_1 = 78 \text{ дБ}$ ,  $L_2 = 84 \text{ дБ}$ ,  $L_3 = 75 \text{ дБ}$ . Измеренное значение величины составит \_\_\_\_\_ дБ.  
 а) 79                      б) 78                      в) 84                      г) 75
12. В трех различных местах животноводческого помещения измерили температуру воздуха и получили значения  $t_1 = 16^\circ\text{C}$ ,  $t_2 = 16,7^\circ\text{C}$ ,  $t_3 = 16,4^\circ\text{C}$ . Измеренное значение температуры равно \_\_\_\_\_  $^\circ\text{C}$   
 а) 49,1                      б) 16                      в) 16,4                      г) 16,7
13. Произвели многократное измерение влажности воздуха и получили значения  $f_1 = 76\%$ ,  $f_2 = 73\%$ ,  $f_3 = 78\%$ . Измеренное значение влажности воздуха составит \_\_\_\_ %.  
 а) 73                      б) 78                      в) 227                      г) 76
14. Произвели многократное измерение освещенности стола и получили значения  $E_1 = 146 \text{ лк}$ ,  $E_2 = 152 \text{ лк}$ ,  $E_3 = 144 \text{ лк}$ . Измеренное значение освещенности составит \_\_\_\_\_ лк.  
 а) 152                      б) 144                      в) 147,3                      г) 147
15. Произвели многократное измерение высоты поднятия жидкости в капилляре и получили значения  $h_1 = 21 \text{ мм}$ ,  $h_2 = 20 \text{ мм}$ ,  $h_3 = 23 \text{ мм}$ . Измеренное значение высоты поднятия жидкости в капилляре составит ...  
 а)  $64 \cdot 10^{-2} \text{ м}$                       б)  $21 \cdot 10^{-2} \text{ м}$                       в) 21 мм                      г) 64 мм
16. В трех различных местах измерили ширину пластинки и получили значения  $a_1 = 5,2 \text{ мм}$ ,  $a_2 = 5,5 \text{ мм}$ ,  $a_3 = 5,3 \text{ мм}$ . Измеренное значение ширины пластинки составит ...  
 а) 5,3 мм                      б)  $5,3 \cdot 10^{-2} \text{ м}$                       в) 16 мм                      г)  $16 \cdot 10^{-2} \text{ м}$
17. Произвели многократное измерение времени истечения жидкости по трубке и получили значения  $t_1 = 8,2 \text{ с}$ ,  $t_2 = 8,4 \text{ с}$ ,  $t_3 = 8,0 \text{ с}$ . Измеренное значение времени истечения жидкости составит \_\_\_\_\_ с.  
 а) 24,6                      б) 8,2                      в) 8,0                      г) 8,4
18. В трех различных местах измерили толщину пластинки и получили значения  $a_1 = 2,3 \text{ мм}$ ,  $a_2 = 2,5 \text{ мм}$ ,  $a_3 = 2,2 \text{ мм}$ . Измеренное значение толщины пластинки составит ...  
 а) 2,3 мм                      б)  $7 \cdot 10^{-2} \text{ м}$                       в)  $2,3 \cdot 10^{-2} \text{ м}$                       г) 7 мм
19. В трех различных местах измерили диаметр капилляра и получили значения  $d_1 = 0,85 \text{ мм}$ ,  $d_2 = 0,90 \text{ мм}$ ,  $d_3 = 0,80 \text{ мм}$ . Измеренное значение диаметра капилляра составит ...  
 а)  $0,85 \cdot 10^{-2} \text{ м}$                       б) 0,85 мм                      в) 2,55 мм                      г)  $2,55 \cdot 10^{-2} \text{ м}$
20. Произвели многократное измерение времени падения шарика с одной и той же высоты и получили значения  $t_1 = 11,2 \text{ с}$ ,  $t_2 = 11,6 \text{ с}$ ,  $t_3 = 11,4 \text{ с}$ . Измеренное значение времени падения шарика составит \_\_\_\_\_ с.  
 а) 34,2                      б) 11,2                      в) 11,6                      г) 11,4
21. Тело, двигаясь равномерно за  $t = (8,6 \pm 0,1) \text{ с}$  прошло расстояние  $S = (17,8 \pm 0,2) \text{ м}$ . Истинное значение скорости движения ( $v = \frac{S}{t}$ ) равно \_\_\_\_\_ м/с  
 а)  $(2,07 \pm 0,04)$                       в)  $(2,1 \pm 0,02)$   
 б)  $(2 \pm 0,04)$                       г)  $(2,07 \pm 0,02)$

22. Тело, двигаясь со скоростью  $v = (10,0 \pm 0,1) \text{ м/с}$  проходит расстояние  $S = (300 \pm 5) \text{ м}$ . Истинное значение времени движения ( $t = \frac{S}{v}$ ) равно \_\_\_\_\_ с.
- а)  $(30 \pm 0,9)$                                   в)  $(30,0 \pm 0,9)$   
б)  $(30 \pm 0,03)$                                  г)  $(30,00 \pm 0,03)$
23. Материальная точка движется со скоростью  $v = (15,0 \pm 0,2) \text{ м/с}$  в течение времени  $t = (10,0 \pm 0,1) \text{ с}$ . Истинное значение ее перемещения ( $r = S \cdot t$ ) равно \_\_\_\_\_ м.
- а)  $(150 \pm 3,0)$                                   в)  $(150 \pm 0,02)$   
б)  $(150 \pm 3)$                                     г)  $(150,00 \pm 0,02)$
24. Если тело имеет массу  $m = (0,50 \pm 0,01) \text{ кг}$  и обладает ускорением  $a = (9,80 \pm 0,05) \text{ м/с}^2$ , то истинное значение веса тела ( $P = m \cdot a$ ) равно \_\_\_\_\_ Н.
- а)  $(4,900 \pm 0,098)$                                в)  $(4,9 \pm 0,098)$   
б)  $(4,9 \pm 0,02)$                                  г)  $(4,9 \pm 0,1)$
25. Тело весом  $P = (500 \pm 5) \text{ Н}$  имеет площадь опоры  $S = (0,25 \pm 0,01) \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$ . Истинное значение давления, оказываемого этим телом ( $p = \frac{P}{S}$ ) равно \_\_\_\_\_ Н.
- а)  $(2000 \pm 100) \cdot 10^6$                                   в)  $(2000 \pm 100) \cdot 10^{-6}$   
б)  $(2000 \pm 100)$                                     г)  $(2000 \pm 100)$
26. Жидкость массой  $m = (100 \pm 5) \cdot 10^{-3} \text{ кг}$  занимает в мензурке объем  $V = (100 \pm 1) \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ . Истинное значение плотности жидкости ( $\rho = \frac{m}{V}$ ) равно \_\_\_\_\_  $\text{кг/м}^3$ .
- а)  $(1 \pm 0,06)$                                       в)  $(1,00 \pm 0,06)$   
б)  $(1 \pm 0,06) \cdot 10^{-3}$                                   г)  $(1,00 \pm 0,06) \cdot 10^{-3}$
27. Длина комнаты  $l = (9,5 \pm 0,1) \text{ м}$  и ширина  $a = (6,2 \pm 0,1) \text{ м}$ . Истинное значение площади комнаты ( $S = l \cdot a$ ) равно \_\_\_\_\_  $\text{м}^2$ .
- а)  $(58,90 \pm 0,03)$                                   в)  $(58,9 \pm 1,8)$   
б)  $(58,9 \pm 0,03)$                                   г)  $(58,9 \pm 2,0)$
28. Объем бензина в баке ( $V = (100 \pm 5) \cdot 10^3 \text{ м}^3$ ), а плотность  $\rho = (0,80 \pm 0,01) \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ . Истинное значение массы бензина в баке ( $m = V \cdot \rho$ ) равно \_\_\_\_\_ кг.
- а)  $(80 \pm 4,8) \cdot 10^6$                                   в)  $(80 \pm 5)$   
б)  $(80 \pm 4,8)$                                       г)  $(80 \pm 5) \cdot 10^6$
29. Сила тока в электрической лампе  $I = (200 \pm 2) \cdot 10^{-3} \text{ А}$ , а напряжение  $U = (2,5 \pm 0,1) \text{ В}$ . Истинное значение сопротивления лампочки ( $R = \frac{U}{I}$ ) равно \_\_\_\_\_ Ом.
- а)  $(0,0125 \pm 0,0006)$                                   в)  $(12,5 \pm 0,6)$   
б)  $(1,25 \pm 0,6) \cdot 10^3$                                   г)  $(1,25 \pm 0,60) \cdot 10^3$
30. При напряжении в цепи лампы накаливания  $U = (220 \pm 5) \text{ В}$  ее мощность  $P = (100 \pm 5) \text{ Вт}$ . Истинное значение силы тока в лампе ( $I = \frac{P}{U}$ ) равно \_\_\_\_\_ А.
- а)  $(0,45 \pm 0,07)$                                   в)  $(0,45 \pm 0,03)$   
б)  $(0,45 \pm 0,03)$                                   г)  $(0,45 \pm 0,07)$
31. Векторная физическая величина, равная произведению массы тела на его скорость, называется ...
32. В скалярной записи формула импульса имеет вид ...
- а)  $\vec{p} = m \cdot \vec{v}$                                       в)  $p = m \cdot v$



$$\text{б) } p = \frac{F}{S}$$

$$\text{г) } p = \frac{A}{t}$$

33. Единицей измерения импульса является ...

а)  $\frac{\text{кг}\cdot\text{м}}{\text{с}}$

б)  $\frac{\text{кг}\cdot\text{с}}{\text{м}}$

в)  $\frac{\text{кг}\cdot\text{м}}{\text{с}^2}$

г) кг · м

34. Утверждение: «Суммарный импульс изолированной системы тел сохраняется при любых процессах, происходящих в этой системе», справедливо для ...

а) понятия «импульс»

в) закона сохранения энергии

б) закона сохранения импульса

г) понятия «движение»

35. Уравнение  $\vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \dots + \vec{p}_n = \vec{p}'_1 + \vec{p}'_2 + \dots + \vec{p}'_n$  справедливо для ...

а) понятия «импульс»

б) закона сохранения энергии

в) закона динамики вращательного движения

г) закона сохранения импульса

36. Для проверки закона сохранения импульса используются ... (Выберите все верные ответы) ...

а) наклонная плоскость с площадкой у основания

б) одно тело известной массы

в) мерная лента

г) массивный цилиндр на стойке

д) два тела известной массы

е) платформа с нитью

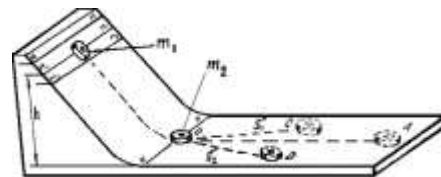
37. На рисунке представлена установка, предназначенная для выполнения эксперимента по изучению ...

а) закона динамики вращения

б) плотности жидкости

в) постоянной Больцмана

г) закона сохранения импульса



38. Для измерения коэффициента трения скольжения тел по поверхности рекомендуется следующая последовательность действий (Установите верный порядок действий) ...

а) вычислить значение коэффициента трения скольжения по формуле  $k = \frac{h}{L}$

б) занести результаты измерений в таблицу

в) определить среднее арифметическое значение горизонтального перемещения, пройденного телом до его остановки

г) с одной и той же высоты осуществить 5 – 6 спусков тела №1, каждый раз отмечая место остановки тела

39. Для измерения импульса системы до взаимодействия тел, ее составляющих необходимо выполнить действия в следующей последовательности ...

а) осуществить пуск тела №1 из одной и той же точки 5 – 6 раз

б) вычислить значение скорости тела №1

в) зафиксировать положение тела после его остановки

г) вычислить значение импульса тела №1

д) измерить тормозной путь

е) занести измеренные значения в таблицу

40. Для измерения импульса системы после взаимодействия тел, ее составляющих необходимо выполнить действия в следующей последовательности ...

а) тело №1 установить в точку О, расположенную на линии перехода наклонной поверхности в горизонтальную, через которую проходит тело при спуске и обвести его карандашом

б) тело №2 расположить так, чтобы его окружность касалась контура первого тела и обвести его контур карандашом

в) занести измеренные значения в таблицу

г) осуществить опыт по взаимодействию, каждый раз фиксируя место остановки тел; возвращая тело №2 в первоначальное положение и опуская тело №1 с одной и той же точки повторить спуск тела 5 – 6 раз

д) измерить тормозные пути и углы, на которые отклонились тела после взаимодействия

е) вычислить значения скорости и импульсов тел №1 и №2

41. Движение, при котором все точки тела описывают окружность вокруг некоторой оси вращения, называется ...

42. Физическая величина, равная произведению модуля приложенной к телу силы на ее плечо, называется модулем ...

43. Физическая величина, равная произведению массы на квадрат ее расстояния от оси вращения, называется моментом ...

44. Согласно основному закону динамики вращательного движения, угловое ускорение прямо пропорционально ...

а) скорости движения

в) моменту инерции

б) моменту силы

г) ускорению

45. Согласно основному закону динамики вращательного движения, угловое ускорение обратно пропорционально ...

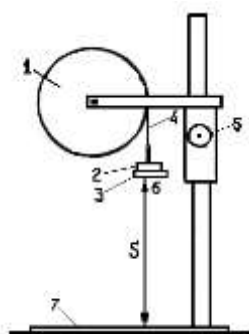
а) скорости движения

в) моменту инерции

б) моменту силы

г) ускорению

46. На рисунке представлена установка, предназначенная для выполнения эксперимента по изучению ...



а) закона динамики вращения

б) коэффициента вязкости жидкости

в) постоянной Больцмана

г) закона сохранения импульса

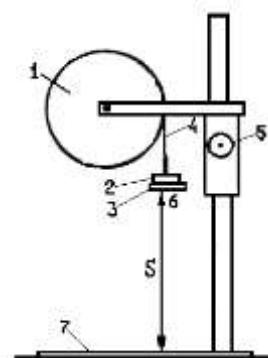
47. Для изучения закона динамики вращения используются ... (Выберите все верные ответы)

а) наклонная плоскость с площадкой у основания

б) тела известной массы

в) мерная лента

г) массивный цилиндр на стойке

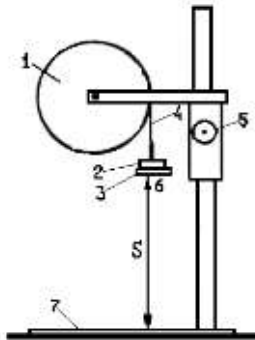


- д) жидкостный манометр
- е) платформа с нитью
- ж) секундомер
- з) штангенциркуль
- и) микрометр

48. Для изучения закона динамики вращения необходимо и достаточно установить зависимость между ...

- а) угловым ускорением и моментом силы
- б) угловым ускорением и массой груза
- в) моментом силы и моментом инерции
- г) угловым ускорением и расстоянием, пройденным телом

49. На схеме экспериментальной установки цифрой 1 обозначен (-а)...



- а) цилиндр
- б) платформа
- в) груз известной массы
- г) держатель

50. Для исследования зависимости углового ускорения вращающегося тела от момента силы необходимо выполнить действия в следующей последовательности ...

- а) найти радиус цилиндра
- б) измерить штангенциркулем диаметр цилиндра
- в) намотать на цилиндр нить с платформой таким образом, чтобы платформа оказалась на заданной высоте
- г) найти значения углового ускорения и момента силы
- д) измерить время прохождения платформы с грузом заданного расстояния
- е) поместить на платформу груз известной массы

51. Движение, при котором отклоненный от положения равновесия маятник под действием силы возвращается к положению равновесия, проходит его по инерции, отклоняется в противоположную сторону, затем снова проходит положение равновесия и т.д., называется ...

52. Материальная точка, колеблющаяся на невесомой и недеформируемой нити, называется \_\_\_\_\_ маятником.

53. Колебательное движение, совершаемое маятником, описывается уравнением ...

- а)  $x = A \sin \omega t$
- б)  $A = A_0 \sin \omega t$
- в)  $x = A \sin t$
- г)  $x = A \sin \omega$

54. Расстояние от колеблющейся точки до положения равновесия в произвольный момент времени называется ...

55. Время, за которое совершается одно полное колебание, называется ..... колебания.

56. Число полных колебаний, совершаемых в единицу времени колеблющимся телом, называется ...

57. Период колебания математического маятника зависит от ...

- а) массы маятника
- б) жесткости пружины
- в) длины маятника
- г) амплитуды колебаний

58. Период колебания пружинного маятника зависит от ...

- а) массы маятника
- б) амплитуды колебаний
- в) длины маятника
- г) фазы колебаний

59. За 60 секунд тело совершило 20 полных колебаний, при этом период колебаний математического маятника равен \_\_\_\_\_ с.

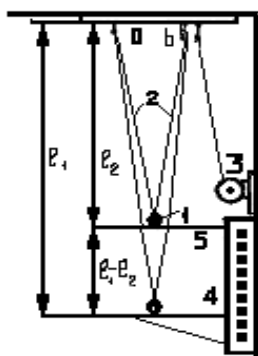
60. На двух одинаковых невесомых и недеформируемых нитях подвешены два тела равной массы. Первое тело подвешено на высоте 98см, другое – 45см. Период колебания ...

- а) у первого тела больше, чем у второго
- б) у второго тела больше, чем у первого
- в) для обоих тел одинаковый
- г) зависит от амплитуды

61. Для исследования колебательного движения понадобятся ... (Выберите все верные ответы)

- а) секундомер
- б) штангенциркуль
- в) мерная лента
- г) массивный цилиндр на стойке
- д) шарик, подвешенный на недеформируемой нити
- е) микрометр

62. На рисунке представлена схема экспериментальной установки. Эта установка используется для изучения ...



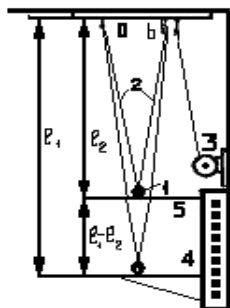
- а) колебательного движения
- б) вращательного движения
- в) поступательного движения
- г) закона сохранения импульса

63. Для наблюдения влияния длины математического маятника на период его колебания рекомендуется следующая последовательность действий ...

- а) отвести маятник от положения равновесия на небольшой угол, отпустить и предоставить возможность свободно колебаться
- б) изменить первоначальную длину маятника и повторить эксперимент
- в) вращением катушки установить маятник на заданную длину
- г) в момент наибольшего отклонения маятника включить секундомер и отсчитать время, за которое маятник совершит 20 полных колебаний
- д) определить периоды колебаний длинного и короткого маятника

64. Для определения разности длин математического маятника необходимо ...
- а) знать длины маятников в разных положениях
  - б) измерить мерной лентой расстояние от одного положения маятника до другого
  - в) измерить расстояние от точки подвеса колеблющегося тела до пола
  - г) измерить расстояние от катушки до нижнего положения колеблющегося тела

65. На схеме экспериментальной установки цифрой 3 обозначен (-а) ...



- а) крепежный винт
- б) точка подвеса
- в) колеблющееся тело
- г) катушка

66. Пар, находящийся в динамическом равновесии со своей жидкостью, называется ...

- а) насыщенным
- б) ненасыщенным
- в) сухим
- г) влажным

67. Физическая величина, измеряемая массой водяного пара, содержащегося в одном кубическом метре воздуха, называется его ...

- а) относительной влажностью
- б) абсолютной влажностью
- в) максимальной влажностью
- г) точкой росы

68. Температура, при которой водяной пар, находящийся в воздухе, становится насыщенным, называется ...

- а) относительной влажностью
- б) абсолютной влажностью
- в) максимальной влажностью
- г) точкой росы

69. Масса водяного пара, содержащаяся в одном кубическом метре воздуха в состоянии насыщения при данной температуре называется ...

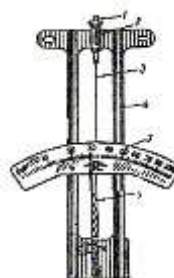
- а) относительной влажностью
- б) абсолютной влажностью
- в) максимальной влажностью
- г) точкой росы

70. Физическая величина, равная отношению абсолютной влажности воздуха к его максимальной влажности при данной температуре, называется ...

- а) относительной влажностью
- б) абсолютной влажностью
- в) максимальной влажностью
- г) точкой росы

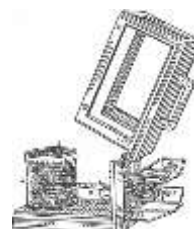
71. На рисунке представлен прибор ...

- а) статический психрометр
- б) аспирационный психрометр
- в) гигрометр волосяной
- г) гигрограф



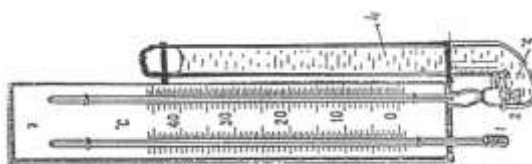
72. На рисунке представлен прибор ...

- а) статический психрометр



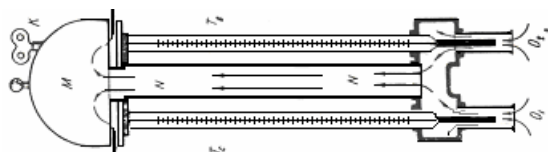
- б) аспирационный психрометр
- в) гигрометр волосяной
- г) гигрограф

73. На рисунке представлен
- а) статический психрометр
  - б) аспирационный психрометр
  - в) гигрометр волосяной
  - г) гигрограф



прибор ...

74. На рисунке представлен прибор ...
- а) статический психрометр
  - б) аспирационный психрометр
  - в) гигрометр волосяной
  - г) гигрограф



75. Для измерения относительной влажности воздуха психрометром рекомендуется следующая последовательность действий ...
- а) зафиксировать показания термометров и запишите результаты измерений
  - б) завести вентилятор, который засасывает воздух, заставляя его обтекать резервуары термометров
  - в) определить относительную влажность по психрометрическому графику
  - г) смочить дистиллированной водой ткань на резервуаре «влажного» термометра с помощью пипетки

76. Сила сопротивления, возникающая при помешивании жидкости, вызывающая замедление движущихся в ней тел, а также, обуславливающая деление потока на слои, движущиеся параллельно с различными скоростями, называется силой ...
- а) сопротивления
  - б) притяжения
  - в) внутреннего трения
  - г) отталкивания

77. Величину силы внутреннего трения можно определить, используя закон Ньютона для вязких жидкостей, записанный в виде ...
- а)  $F = mg$
  - б)  $F = \rho V g$
  - в)  $F = \mu N$
  - г)  $F = -\eta \frac{\Delta v}{\Delta x} \Delta S$

78. Единицей измерения коэффициента вязкости в СИ является ...
- а) Па·с
  - б) с
  - в) Па
  - г) мм.рт.ст

79. \_\_\_\_\_ есть физическая величина, численно равная силе трения, возникающей между двумя слоями текущей жидкости, соприкасающимися на площади, равной единице, при градиенте скорости между ними тоже равном единице.
- а) Коэффициент вязкости
  - б) Коэффициент поверхностного натяжения
  - в) Плотность жидкости

г) Коэффициент трения скольжения

80. Формула  $V = \pi \frac{r^4 \cdot t}{8\eta} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta x}$  соответствует закону ...

а) Ньютона                      б) Фурье                      в) Стокса                      г) Пуазейся

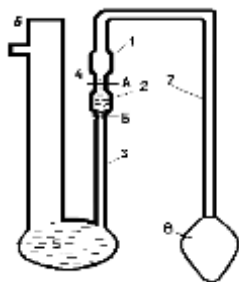
81. Для измерения коэффициента вязкости жидкости используют ...

а) секундомер                      б) вискозиметр                      в) термометр                      г) манометр

82. Для измерения коэффициента вязкости жидкости используются ... (Выберите все верные ответы)

- а) стеклянный сосуд с герметической пробкой
- б) секундомер
- в) вискозиметр
- г) термометр
- д) весы Вестфала
- е) эталонная и исследуемая жидкости
- ж) микрометр

83. На рисунке представлена установка, предназначенная для выполнения эксперимента по измерению ...



- а) постоянной Больцмана
- б) коэффициента поверхностного натяжения
- в) плотности жидкости
- г) коэффициента вязкости жидкости

84. Для определения коэффициента вязкости исследуемой жидкости рекомендуется следующая последовательность действий ...

- а) залить в вискозиметр исследуемую жидкость
- б) трижды измерить время истечения объема эталонной жидкости между выбранными метками
- в) залить в вискозиметр эталонную жидкость
- г) трижды измерить время истечения исследуемой жидкости между выбранными метками
- д) занести значения в таблицу и рассчитать значение коэффициента вязкости исследуемой жидкости

85. В основе работы вискозиметра лежит ...

- а) закон всемирного тяготения
- б) закон Гука
- в) закон Пуазейля
- г) закон Ньютона

86. Напряженное состояние поверхностного слоя жидкости называется ...

- а) поверхностным натяжением
- б) силой трения
- в) напряженностью
- г) силой притяжения

87. Физическая величина, численно равная силе поверхностного натяжения, действующей на единицу длины контура, ограничивающего поверхность жидкости, называется ...

- а) сопротивлением

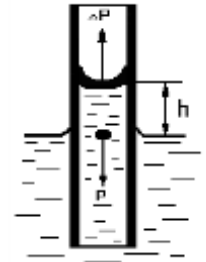
- б) коэффициентом поверхностного натяжения
- в) поверхностным натяжением
- г) силой поверхностного натяжения

88. Единицей измерения коэффициента поверхностного натяжения в СИ является ...

- а) Н·м
- б) Н/м
- в) Н
- г) м

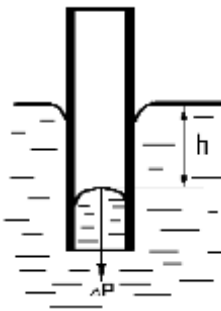
89. На рисунке представлена жидкость \_\_\_\_\_ поверхность твердого тела.

- а) несмачивающая
- б) смачивающая
- в) идеальная
- г) реальная



90. На рисунке представлена жидкость \_\_\_\_\_ поверхность твердого тела.

- а) несмачивающая
- б) смачивающая
- в) идеальная
- г) реальная



91. Явление капиллярности заключается в том, что \_\_\_\_\_ жидкость в капилляре поднимается и устанавливается выше, чем в сообщающемся с ним широком сосуде.

92. Явление капиллярности заключается в том, что \_\_\_\_\_ жидкость в капилляре опускается и устанавливается ниже, чем в сообщающемся с ним широком сосуде.

93. Высота поднятия жидкости по капиллярам зависит от ... (Выберите все правильные ответы)

- а) коэффициента поверхностного натяжения жидкости
- б) плотности жидкости
- в) площади свободной поверхности жидкости
- г) диаметра капилляра
- д) количества жидкости
- е) концентрации жидкости

94. Для определения высоты поднятия жидкости по капиллярам используют формулу ...

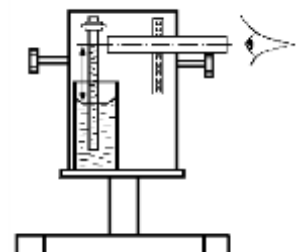
- а)  $\frac{\rho g D}{4\alpha}$
- б)  $h = \frac{\alpha}{\rho g}$
- в)  $h = \frac{4\alpha}{\rho g D}$
- г)  $h = \frac{4}{gD}$

95. Формула коэффициента поверхностного натяжения имеет вид ...

- а)  $\alpha = mg$
- б)  $\alpha = F \cdot l$
- в)  $\alpha = \frac{l}{F}$
- г)  $\alpha = \frac{F}{l}$

96. На рисунке представлена установка, предназначенная для выполнения эксперимента по измерению ...

- а) постоянной Больцмана





- б) коэффициента вязкости жидкости
- в) коэффициента поверхностного натяжения
- г) плотности жидкости

97. Для определения коэффициента поверхностного натяжения необходимы ...  
(Выберите все верные ответы)

- а) окулярный микрометр
- б) секундомер
- в) капилляр
- г) исследуемая жидкость
- д) штангенциркуль
- е) тело известной массы

98. Используя капиллярный метод можно определить ...

- а) постоянную Больцмана
- б) коэффициент вязкости жидкости
- в) модуль упругости
- г) коэффициент поверхностного натяжения

99. Для определения коэффициента поверхностного натяжения используют ...

- а) капиллярный метод
- б) закон Ньютона
- в) закон Пуазейля
- г) закон Гука

100. Для определения коэффициента поверхностного натяжения необходимо выполнить действия в следующей последовательности ...

- а) опустить капилляр в исследуемую жидкость на 3 – 5 см
- б) переместить нити визира на мениск жидкости в капилляре, зафиксировать это положение по шкале
- в) измерить диаметр капилляра
- г) медленно поднимать капилляр, следя за подъемом жидкости в нем, прекратить подъем капилляра, когда жидкость в нем перестанет подниматься
- д) переместить нити визира на мениск жидкости в стаканчике, зафиксировать это положение по шкале
- е) рассчитать разность уровней жидкости в капилляре и стаканчике
- ж) рассчитать значение коэффициента поверхностного натяжения

101. Изменение формы и объема твердого тела под действием внешней силы – это ...

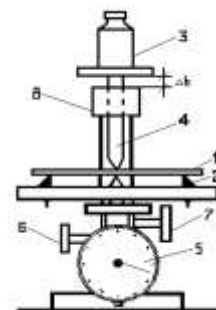
102. Деформация, полностью исчезающая после прекращения действия сил, называется ..... деформацией.

103. Деформация, которая после прекращения действия сил полностью не исчезает, называется ..... деформацией.

104. Для упругих деформаций справедлив закон ...

105. Согласно закону Гука относительная деформация прямо пропорциональна ...

- а) деформирующей силе
- б) площади сечения тела
- в) модулю упругости
- г) длине тела



106. На рисунке представлена установка, предназначенная для выполнения эксперимента по измерению ...

- а) модуля упругости
- б) коэффициента вязкости жидкости
- в) коэффициента поверхностного натяжения
- г) плотности жидкости

107. Для проверки закона Гука необходимы ... (Выберите все верные ответы)

- а) установка для изгибания тел
- б) наклонная плоскость
- в) секундомер
- г) набор стержней для исследования
- д) мерная лента
- е) штангенциркуль
- ж) грузы известной массы

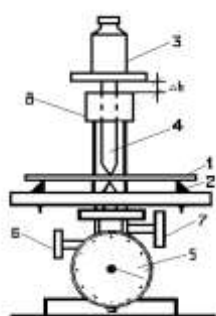
108. При проверке закона Гука, на деревянный стержень поставили груз массой 100г. Величина деформирующей силы (в Н) равна ...

- а) 980
- б) 100
- в) 0,98
- г) 9,8

109. Для проверки закона Гука соблюдается следующая последовательность действий ...

- а) положить калибр известной длины между опорными призмами и пододвинуть их вплотную к торцам калибра
- б) вычислить значение силы и стрелы прогиба, результаты записать в таблицу
- в) положить на платформу груз известной массы и зафиксировать стрелу прогиба
- г) положить исследуемый стержень на опорные призмы и опустить на него держатель, так чтобы между держателем и платформой образовался зазор в 1 см
- д) вынуть калибр не сдвигая опорные призмы

110. На рисунке представлена установка, предназначенная для выполнения эксперимента по исследованию упругих свойств твердого тела. Цифрой 1 на рисунке обозначен (-а) ...



- а) предметный столик
- б) линейка
- в) поролоновая подстилка
- г) исследуемый стержень

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка «зачтено»	50-100
Оценка «не зачтено»	менее 50

#### 4.2.2 Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований, для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится не более трех вопросов.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 10 обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования

преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полностью усвоил материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</li> <li>- в усвоении материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- умеет пользоваться основными измерительными приборами, но допускает незначительные ошибки при объяснении принципа их действия</li> <li>- проявляет навыки использования основного учебного материала, но допускает незначительные ошибки при его использовании</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знания, умения и навыки использования основного программного материала в минимальном объеме;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пробелы в знаниях, умениях и навыках использования основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы;</li> <li>- обнаружено незнание и/или непонимание большей или наиболее важной части материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в</li> </ul>

описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки
--

### Вопросов к экзамену

1. Материя и движение /Понятие «материя». Виды материи. Понятия «вещество» и «поле». Виды взаимодействий и их сущность. Понятие «движение». Формы движения материи и их сущность. Механическое движение и его виды. Понятие «физика». Роль физики в профессии.
2. Кинематика поступательного движения /Понятие «поступательное движение». Способы определения положения тела в пространстве. Система отсчета. Тело отсчета. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость: мгновенная и средняя. Ускорение: мгновенное, среднее, полное. Составляющие ускорения./
3. Динамика поступательного движения /Первый закон Ньютона. Масса тела. Инерция. Второй закон Ньютона. Сила. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Третий закон Ньютона. Основное уравнение динамики поступательного движения./
4. Кинематика вращательного движения /Понятие «вращательное движение». Угловое перемещение. Угловая скорость: средняя и мгновенная. Угловое ускорение: среднее и мгновенное./
5. Динамика вращательного движения /Момент инерции материальной точки и тела. Теорема Штейнера. Момент импульса. Момент силы. Плечо силы. Основное уравнение динамики вращательного движения./
6. Энергетические характеристики поступательного движения /Энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Полная механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Механическая работа и мощность./
7. Энергетические характеристики вращательного движения /Энергия. Кинетическая энергия. Закон сохранения механической энергии для поступательного и вращательного движения. Механическая работа и мощность./
8. Физические величины, описывающие колебательное движение /Смещение. Амплитуда. Фаза колебаний. Циклическая частота. Период. Частота. Скорость. Ускорение. Сила. Энергия./
9. Виды механических колебаний /По характеру физического процесса. По характеру зависимости от времени. По способу вынуждения. По характеру изменения амплитуды. Сложение гармонических колебаний./
10. Гармонический осциллятор /Понятие «гармонический осциллятор». Физический маятник. Уравнение движения, циклическая частота и период колебания физического маятника. Математический маятник. Уравнение движения, циклическая частота и период колебания математического маятника. Пружинный маятник. Уравнение движения, циклическая частота и период колебания пружинного маятника./
11. Волновой процесс и его характеристики /Понятие «волна» (волновой процесс). Источники механических волн. Условия возникновения механических волн. Распространение волн в различных средах. Длина волны. Скорость. Частота. Интенсивность./
12. Типы механических волн /Волновая поверхность. Фронт волны. Бегущие и стоячие волны, их уравнения. Плоские и сферические волны и их уравнения. Вектор Умова./
13. Физические и психофизические характеристики звука / Поперечные и продольные волны. Тоны, шумы, звуковые удары. Характеристики слухового ощущения: высота, тембр, громкость, интенсивность. Закон Вебера-Фехнера./
14. Спектр звуковых волн /Физические свойства инфразвука, его источники, применение. Физические свойства слышимого звука, его источники, применение. Физические свойства ультразвука, его источники, применение./
15. Основные понятия и уравнения молекулярной физики /Основное уравнение МКТ для идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-

Клапейрона для идеального газа. Постоянная Больцмана. Физический смысл постоянной Больцмана./

16. Основные положения молекулярно-кинетической теории /Первое положение МКТ. Молекула. Атом. Второе положение МКТ. Броуновское движение. Диффузия веществ. Третье положение МКТ. График зависимости силы взаимодействия от расстояния между молекулами./

17. Движение молекул веществ /Наиболее вероятная скорость. Средняя квадратичная скорость. Средняя арифметическая скорость. Кривая распределения молекул идеального газа по скоростям. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана./

18. Явления переноса /Понятие «явления переноса». Закон Фика. Примеры диффузии веществ, находящихся в различных агрегатных состояниях. Теплопроводность. Закон Фурье. Примеры теплопроводности. Вязкость или внутреннее трение. Закон Ньютона. Коэффициент вязкости как характеристика свойств жидкостей./

19. Экспериментальные газовые законы /Изотермический процесс. Закон Бойля-Мариотта. Графики изотермического процесса. Изобарический процесс. Закон Гей-Люссака. Графики изобарического процесса. Изохорический процесс. Закон Шарля. Графики изохорического процесса. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Графики адиабатного процесса./

20. Фазовые превращения вещества /Понятие о фазовых превращениях и диаграмме состояний вещества. Испарение. Конденсация. Кипение. Плавление. Кристаллизация. Возгонка./

21. Реальные газы и пары /Понятия «реальный газ» и «реальный пар». Уравнение Ван-дер-Ваальса. Опыт Эндрюса. Критическая температура. Сжижение газов. Опыт Джоуля – Томсона./

22. Влажность воздуха /Понятие «влажность воздуха». Показатели влажности воздуха: абсолютная влажность, максимальная влажность, относительная влажность. Точка росы. Значение влажности воздуха для живых организмов. Методы определения влажности воздуха./

23. Молекулярные явления в жидкостях /Понятие «жидкое состояние вещества». Характер молекулярного движения в жидкостях. Поверхностный слой в жидкостях, молекулярное давление и поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Смачивание и несмачивание. Капиллярные явления, формула Борелли-Жюрена./

24. Молекулярные явления в твердых телах /Понятие «твердое состояние вещества». Кристаллические и аморфные твердые тела. Характер молекулярного движения в твердых телах. Понятие «деформация», ее виды и типы. Закон Гука. Модуль упругости как характеристика свойств твердых тел./

25. Основные понятия термодинамики /Термодинамика. Термодинамическая система. Типы термодинамических систем. Термодинамические параметры. Термодинамическое состояние системы. Термодинамический процесс. Виды термодинамических процессов./

26. Внутренняя энергия газа /Температура. Средняя кинетическая энергия движения молекул. Число степеней свободы. Внутренняя энергия одного моля газа и любой массы газа. Способы изменения внутренней энергии системы./

27. Первое начало термодинамики /Физический смысл первого закона термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам./

28. Тепловые двигатели /Понятие «тепловые двигатели». Устройство теплового двигателя. Цикл Карно. Работа теплового двигателя. Коэффициент полезного действия теплового двигателя. Пути повышения КПД теплового двигателя./

29. Энтропия /Понятие «энтропия». Понятие «обратимый термодинамический процесс». Энтропия изолированной системы при обратимом термодинамическом процессе. Понятие «необратимый термодинамический процесс». Энтропия изолированной системы при необратимом термодинамическом процессе./

30. Второе начало термодинамики / Второй закон термодинамики. Применение второго закона термодинамики к изопроцессам. Цикл Карно на диаграмме T-S./

31. Электростатика /Электрический заряд. Элементарный электрический заряд. Виды зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Электризация тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда./
32. Электрическое поле в вакууме /Понятие «электрическое поле». Свойства электрического поля. Напряженность. Потенциал. Работа поля. Принцип суперпозиции полей. Теорема Гаусса./
33. Проводники в электрическом поле /Понятие «проводник». Проводники в электрическом поле. Явление электростатической индукции. Конденсатор. Емкость конденсатора. Энергия конденсатора. Энергия электрического поля./
34. Диэлектрики в электрическом поле /Понятие «диэлектрик». Типы диэлектриков: полярные и неполярные. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость среды. Сегнетоэлектрики./
35. Основные понятия постоянного электрического тока /Понятия «электрический ток», «постоянный электрический ток». Условия существования электрического тока. Сила тока. Плотность тока. Напряжение. Сопротивление. Работа тока. Мощность ток./
36. Постоянный электрический ток в металлах и газах /Природа тока в металлах. Закон Ома для однородного и неоднородного участка цепи, для полной цепи. Закон Ома в дифференциальном виде. Тепловое действие тока. Закон Джоуля-Ленца. Природа электрического тока в газах. Ионизация газов./
37. Постоянный электрический ток в электролитах /Понятия «электролит», «электролитическая диссоциация», «электролиз». Природа электрического тока в электролитах. Законы Фарадея для электролиза./
38. Магнитное поле в вакууме /Понятие «магнитное поле». Магнитное взаимодействие проводников с током. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Магнитный момент. Магнитный поток./
39. Магнитное поле в веществе /Природа магнетизма. Вещества диамагнитные, парамагнитные, ферромагнитные. Точка Кюри./
40. Электромагнитная индукция и самоиндукция /Явление электромагнитной индукции. Опыт Фарадея. Закон Фарадея для электромагнитной индукции. Направление индукционного тока. Правило Ленца и правило правой руки. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Индуктивность проводника./
41. Переменный электрический ток /Понятие «переменный ток». Получение переменного тока. Действующие (эффективные) значения силы тока и напряжения переменного тока. Сопротивление в цепях переменного тока: активное, индуктивное, емкостное и полное (импеданс). Работа и мощность переменного тока./
42. Полупроводники /Понятие «полупроводники». Типы проводимости: собственная, примесная, акцепторная. Полупроводниковые приборы: диоды и триоды — их устройство, принцип работы и применение./
43. Электромагнитное поле /Понятие «электромагнитное поле». Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Понятие «электромагнитные колебания». Колебательный контур. Энергия электромагнитных колебаний. Частота и период собственных колебаний./
44. Электромагнитные волны /Шкала электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных волн. Источники электромагнитных излучений. Условия возникновения электромагнитных волн./
45. Элементы геометрической оптики /Световой луч. Закон прямолинейного распространения света. Абсолютный показатель преломления. Относительный показатель преломления. Оптическая плотность среды. Предельный угол преломления. Процессы отражения и преломления света на границе двух прозрачных сред. Законы геометрической оптики./
46. Интерференция света /Понятие «интерференция света». Когерентные волны. Способы наблюдения интерференции: опыт Юнга, бипризмы Френеля, зеркала Френеля, интерференция на тонких пленках. Разность хода волн. Условия возникновения

интерференционных максимумов и минимумов. Определение результирующей амплитуды колебаний при наложении когерентных волн./

47. Дифракция света /Понятие «дифракция». Условия возникновения максимумов и минимум дифракции. Дифракция света на дифракционной решетке. Использование дифракционной решетки для измерения длины световой волны./

48. Поляризация света /Понятия «естественный свет» и «поляризованный свет». Получение поляризованного света. Закон Малюса для определения интенсивности света прошедшего через поляризатор, анализатор, поляризатор и анализатор./

49. Дисперсия света /Понятие «дисперсия». Показатель преломления вещества. Виды дисперсии: нормальная, аномальная. Понятие «спектр». Виды спектров. Спектр поглощения. Спектр испускания. Сплошные, линейчатые и полосатые спектры. Спектральный анализ./

50. Тепловое излучение /Природа теплового излучения. Понятия «полная и спектральная лучеиспускающая способность», «полная и спектральная лучепоглощающая способность», «абсолютно черное тело». Законы теплового излучения: Кирхгофа, Стефана – Больцмана, Вина. Зависимость спектральной светимости абсолютно черного тела от длины волны./

51. Фотоэффект /Понятие «фотоэффект». Виды фотоэффекта: внешний и внутренний. Наблюдение внешнего фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Работа выхода электрона из металла. Красная граница фотоэффекта./

52. Волновые свойства частиц /Волны де Бройля. Формула де Бройля. Дифракция электронов и нейтронов в кристаллах./

53. Элементы квантовой механики /Неопределенности Гейзенберга. Соотношение неопределенностей. Волновая функция. Уравнения Шредингера./

54. Строения атома /Атомистическая модель. Модель Дж. Томсона. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Формула Бальмера. Спектр излучения атома водорода. Радиус орбиты электрона. Скорость электрона. Энергия электрона. Спектр энергий электрона. Уровни энергии./

55. Элементы современной физики атомов и молекул /Квантовые числа: главное квантовое число, орбитальное квантовое число, магнитное квантовое число, спиновое квантовое число. Правила отбора. Принцип Паули. Принцип минимума энергии. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева./

56. Строение ядра атома /Модели строения атомного ядра. Обозначение атомных ядер. Изотопы. Изобары. Изотоны. Дефект массы. Энергия связи. Ядерные силы./

57. Радиоактивность /Понятие «радиоактивность». Естественная радиоактивность. Искусственная радиоактивность. Типы радиоактивного распада: альфа-, бета-, гамма-распад. Период полураспада. Закон радиоактивного распада./

58. Ядерные реакции /Понятие «ядерные реакции». Схема ядерной реакции. Типы ядерных реакций: реакция аннигиляции, реакции деления ядер, реакции синтеза ядер./

59. Элементарные частицы /Понятие «элементарные частицы». Классификация элементарных частиц. Взаимодействие элементарных частиц. Кварки. Фундаментальные взаимодействия./

60. Основы дозиметрии /Дозы излучения: экспозиционная, поглощенная, биологическая эквивалентная. Мощность дозы. Методы оценки радиационной обстановки: дозиметр, радиометр. Биологическое действие ионизирующего излучения и защита от ионизирующего излучения./

61. Понятие «импульс» - определение, формула, единица измерения. Закон сохранения импульса: формулировка, формула.

62. Измерьте импульс системы тел до их взаимодействия.

63. Измерьте импульс системы тел после их взаимодействия.

64. Понятие «вращательное движение». Понятия «угловая скорость», «угловое ускорение» - определения, формулы, единицы измерения.



65. Понятия «момент силы», «момент инерции», «плечо силы» - определения, формулы и единицы измерения. Закон динамики вращательного движения – формулировка, формула.
66. Расскажите устройство и принцип работы установки для проверки основного закона динамики вращательного движения.
67. Дайте определения понятиям «смещение», «амплитуда», «период», «частота», «циклическая частота колебаний», запишите формулы и единицы измерения.
68. Расскажите устройство и принцип работы математического маятника.
69. Измерьте периоды колебания короткого и длинного маятника и запишите их истинное значение.
70. Измерьте ускорение свободного падения методом математического маятника.
71. Дайте определения понятиям «абсолютная влажность воздуха», «максимальная влажность воздуха», «относительная влажность воздуха», «точка росы», запишите формулы и единицы измерения.
72. Расскажите устройство и принцип работы аспирационного психрометра.
73. Измерьте относительную влажность воздуха аспирационным психрометром.
74. Расскажите устройство и принцип работы статического психрометра.
75. Измерьте относительную влажность воздуха статическим психрометром.
76. Расскажите устройство и принцип работы гигрометра волосяного.
77. Расскажите устройство и принцип работы гигрографа.
78. Какова физическая природа внутреннего трения в жидкостях? В чем проявляется себя внутреннее трение? Чему равна сила внутреннего трения.
79. Дайте определение коэффициента вязкости. В каких единицах измеряется коэффициент вязкости в СИ? Что и как влияет на величину коэффициента вязкости?
80. Запишите и объясните закон Ньютона для внутреннего трения. Сформулируйте и запишите формулу закона Пуазейля.
81. Расскажите устройство и принцип работы вискозиметра Оствальда.
82. Измерьте коэффициент вязкости гидролизного спирта с помощью вискозиметра Оствальда.
83. Что называется поверхностным натяжением? Раскройте физический смысл этого явления с позиции молекулярно-кинетической теории. Что такое коэффициент поверхностного натяжения?
84. Что такое капилляр? Раскройте физический смысл явления капиллярности. Напишите и объясните формулу высоты поднятия жидкости в капилляре.
85. Расскажите устройство и принцип работы установки для измерения коэффициента поверхностного натяжения.
86. Измерьте коэффициент поверхностного натяжения капиллярным методом.
87. Что называется деформацией? Назовите виды деформации, раскройте их физический смысл.
88. Назовите типы деформации, раскройте смысл этих понятий. Запишите и объясните закон Гука.
89. Исследуйте упругие свойства дерева.
90. Исследуйте упругие свойства костной ткани.

### Тестовые задания к экзамену

1. Все, что нас окружает, что познается с помощью органов чувств, называется ...
  - 1) веществом
  - 2) материей
  - 3) полем
  - 4) телом
  
2. Вид материи, из которого состоят тела, называется ...

- 1) веществом
- 2) молекулой
- 3) полем
- 4) атомом

3. Вид материи, посредством которого взаимодействуют тела, называется ...

- 1) веществом
- 2) молекулой
- 3) полем
- 4) атомом

4. Гравитационное взаимодействие осуществляется между \_\_\_\_\_ за счет гравитационного поля.

- 1) телами, обладающими массой покоя
- 2) телами обладающими зарядом
- 3) элементарными частицами
- 4) нуклонами внутри ядра атома

5. Электромагнитное взаимодействие осуществляется между \_\_\_\_\_, за счет электромагнитного поля.

- 1) телами, обладающими массой покоя
- 2) телами обладающими зарядом
- 3) элементарными частицами
- 4) нуклонами внутри ядра атома

6. Слабое взаимодействие осуществляется между ...

- 1) телами, обладающими массой покоя
- 2) телами обладающими зарядом
- 3) элементарными частицами
- 4) нуклонами внутри ядра атома

7. Сильное взаимодействие осуществляется между ...

- 1) телами, обладающими массой покоя
- 2) телами обладающими зарядом
- 3) элементарными частицами
- 4) нуклонами внутри ядра атома

8. \_\_\_\_\_ форма движения материи включает в себя изменения, происходящие на уровне общества, общественных отношений.

- 1) Физическая
- 2) Химическая
- 3) Биологическая
- 4) Социальная

9. \_\_\_\_\_ форма движения материи включает в себя процессы, связанные с превращением вещества, реализуется на уровне молекулы

- 1) Физическая
- 2) Химическая
- 3) Биологическая
- 4) Социальная

10. \_\_\_\_\_ форма движения материи включает в себя движение элементарных частиц и полей, реализуется на уровне микроструктуры (молекула, атом, элементарные частицы)

- 1) Физическая
- 2) Химическая
- 3) Биологическая
- 4) Социальная

11. \_\_\_\_\_ форма движения материи включает в себя функционирование и развитие живых организмов, реализуется на уровне клетки

- 1) Физическая
- 2) Химическая
- 3) Биологическая
- 4) Социальная

12. В зависимости от вида траектории механическое движение может быть ... (Выберите все верные варианты ответа)

- 1) прямолинейное
- 2) равнопеременное
- 3) равномерное
- 4) неравномерное
- 5) криволинейное
- 6) по окружности

13. В зависимости от характера изменения скорости различают движение ... (Выберите все верные варианты ответа)

- 1) прямолинейное
- 2) равнопеременное
- 3) равномерное
- 4) неравномерное
- 5) криволинейное
- 6) по окружности

14. Вектор скорости всегда ...

- 1) совпадает с вектором ускорения
- 2) противоположен направлению движения тела
- 3) совпадает с направлением движения тела
- 4) противоположно направлен вектору ускорения

15. Если тело движется замедленно, то вектор ускорения \_\_\_\_\_ вектору скорости.

- 1) сонаправлен
- 2) перпендикулярен
- 3) направлен противоположно
- 4) расположен под углом к

16. Если тело движется ускоренно, то вектор ускорения \_\_\_\_\_ вектору скорости.

- 1) расположен под углом к
- 2) перпендикулярен
- 3) противоположно направлен
- 4) сонаправлен

17. Если рукоятка правого винта вращается в направлении движения тела по окружности, то поступательное движение винта укажет направление вектора...

- 1) углового перемещения
- 2) угловой скорости
- 3) углового ускорения

4) момента импульса

18. Вектор углового ускорения сонаправлен с вектором угловой скорости при \_\_\_\_\_ движении.

- 1) равномерном
- 2) равнозамедленном
- 3) ускоренном
- 4) неравномерном

19. Вектор углового ускорения противоположно направлен вектору угловой скорости при \_\_\_\_\_ движении.

- 1) равномерном
- 2) замедленном
- 3) равноускоренном
- 4) неравномерном

20. Скорость мяча массой 50 г, брошенного вертикально вверх, меняется по закону  $v=12-10t$ . Значение модуля импульса мяча через 2 секунды после начала движения равно \_\_\_\_\_ кг•м/с.

- (0,4)
- 1) 0,4
  - 2) 400
  - 3) – 0,4
  - 4) 4

21. Скорость мяча массой 100 г, брошенного вертикально вверх, меняется по закону  $v=40-8t$ . Значение модуля импульса мяча через 4 секунды после начала движения равно \_\_\_\_\_ кг•м/с.

- 1) – 0,8
- 2) 800
- 3) 0,8
- 4) 8

22. Даны три тела: сплошной диск, тонкостенный цилиндр (труба) и шар, причем массы  $m$  и радиусы  $R$  оснований диска и трубы и радиус шара одинаковы. Ось вращения проходит через центр тела. Для моментов инерций рассматриваемых тел верным является утверждение, что...

- 1) наибольшим моментом инерции обладает диск
- 2) наибольшим моментом инерции обладает шар
- 3) моменты инерции всех трех тел одинаковы
- 4) наибольшим моментом инерции обладает труба

23. Даны три тела: сплошной диск, тонкостенный цилиндр (труба) и шар, причем массы  $m$  и радиусы  $R$  оснований диска и трубы и радиус шара одинаковы. Ось вращения проходит через центр тела. Для моментов инерций рассматриваемых тел верным является утверждение, что...

- 1) наименьшим моментом инерции обладает диск
- 2) наименьшим моментом инерции обладает шар
- 3) моменты инерции всех трех тел одинаковы
- 4) наименьшим моментом инерции обладает труба

24. Если векторы силы и перемещения сонаправлены, а угол между ними равен  $0$ , то работа, совершенная силой ...

- 1) равна нулю
- 2) максимальна и положительна

- 3) положительна
- 4) максимальна и отрицательна

25. Если вектор силы перпендикулярен вектору перемещения, то работа, совершенная силой...

- 1) равна нулю
- 2) максимальна и положительна
- 3) положительна
- 4) максимальна и отрицательна

26. Если угол между векторами силы и перемещения равен  $180^\circ$ , то работа, совершенная силой ...

- 1) равна нулю
- 2) отрицательна
- 3) положительна
- 4) максимальна и отрицательна

27. На частицу, находящуюся в начале координат, действует сила, вектор которой определяется выражением  $F=2i-3j$ . Работа, совершенная этой силой при перемещении частицы в точку с координатами  $(5;0)$  равна \_\_\_\_\_ Дж.

- 1) - 15
- 2) 25
- 3) 23
- 4) 10

28. На частицу, находящуюся в начале координат, действует сила, вектор которой определяется выражением  $F=4i+3j$ . Работа, совершенная этой силой при перемещении частицы в точку с координатами  $(0;5)$  равна \_\_\_\_\_ Дж.

- 1) 15
- 2) 25
- 3) 23
- 4) 10

29. На частицу, находящуюся в начале координат, действует сила, вектор которой определяется выражением  $F=2i+3j$ . Работа, совершенная этой силой при перемещении частицы в точку с координатами  $(5;5)$  равна \_\_\_\_\_ Дж.

- 1) 15
- 2) 25
- 3) 23
- 4) 10

30. На частицу, находящуюся в начале координат, действует сила, вектор которой определяется выражением  $F=4i-5j$ . Работа, совершенная этой силой при перемещении частицы в точку с координатами  $(2;-3)$  равна \_\_\_\_\_ Дж.

- 1) - 15
- 2) 25
- 3) 23
- 4) 10

31. При уменьшении в 4 раза длины нити математического маятника период колебания ...

- 1) не изменится
- 2) увеличится в 4 раза
- 3) увеличится в 2 раза

4) уменьшится в 2 раза

32. При увеличении в 4 раза длины нити математического маятника и увеличении массы груза в 4 раза, период колебания ...

- 1) не изменится
- 2) увеличится в 4 раза
- 3) увеличится в 2 раза
- 4) уменьшится в 2 раза

33. При увеличении массы груза в 4 раза период колебания пружинного маятника ...

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) не изменится
- 3) увеличится в 4 раза
- 4) уменьшится в 2 раза

34. При увеличении в 2 раза массы груза и увеличении жесткости пружины в 2 раза, период колебания пружинного маятника ...

- 1) не изменится
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) увеличится в 2 раза
- 4) увеличится в 4 раза

35. В основе специальной теории относительности ...

- 1) был положен эксперимент, доказавший независимость скорости света от скорости движения источника и приемника света
- 2) был положен эксперимент по измерению скорости света в воде
- 3) были положены представления о том, что свет является колебанием невидимого эфира
- 4) была положена гипотеза о взаимосвязи массы и энергии

36. При установлении соотношения между законами классической механики и специальной теории относительности верным утверждением является ...

- 1) вторые полностью опровергаю первые
- 2) вторые переходят в первые при движении частиц со скоростью много больше скорости света
- 3) первые переходят во вторые при описании микрочастиц
- 4) вторые переходят в первые при движении частиц со скоростью много меньше скорости света

37. Скорость света в вакууме не зависит от скорости движения источника и наблюдателя – это принцип ...

- 1) относительности
- 2) постоянства
- 3) независимости
- 4) соответствия

38. Физические явления в одинаковых условиях протекают одинаково во всех инерциальных системах отсчета – это принцип ...

- 1) относительности
- 2) дополненности
- 3) соответствия
- 4) независимости

39. Космический корабль с двумя космонавтами летит со скоростью  $v=0,8c$  ( $c$  - скорость света в вакууме) в системе отсчета, связанной с некоторой планетой. Один из космонавтов медленно поворачивает метровый стержень из положения 1, перпендикулярного направлению движения корабля, в положение 2, параллельное направлению движения. Длина этого стержня с точки зрения наблюдателя, находящегося на планете, ...

- 1) изменяется от 1,0 м в положении 1 до 0,6 м в положении 2
- 2) изменяется от 1,0 м в положении 1 до 1,67 м в положении 2
- 3) равна 1,0 м при любой его ориентации
- 4) изменяется от 0,6 м в положении 1 до 1,0 м в положении 2

40. Космический корабль с двумя космонавтами летит со скоростью  $v=0,8c$  ( $c$  - скорость света в вакууме) в системе отсчета, связанной с некоторой планетой. Один из космонавтов медленно поворачивает стержень длиной 0,6 м из положения 1, параллельного направлению движения корабля, в положение 2, перпендикулярное направлению движения. Длина этого стержня с точки зрения наблюдателя, находящегося на планете, ...

- 1) изменяется от 1,0 м в положении 1 до 0,6 м в положении 2
- 2) изменяется от 1,0 м в положении 1 до 1,67 м в положении 2
- 3) равна 1,0 м при любой его ориентации
- 4) изменяется от 0,6 м в положении 1 до 1,0 м в положении 2

41. Космический корабль летит со скоростью  $v=0,8c$  ( $c$  - скорость света в вакууме) в системе отсчета, связанной с некоторой планетой. Один из космонавтов медленно поворачивает метровый стержень из положения 1, перпендикулярного направлению движения корабля, в положение 2, параллельное направлению движения. Длина этого стержня с точки зрения другого космонавта ...

- 1) изменяется от 1,0 м в положении 1 до 0,6 м в положении 2
- 2) изменяется от 1,0 м в положении 1 до 1,67 м в положении 2
- 3) равна 1,0 м при любой его ориентации
- 4) изменяется от 0,6 м в положении 1 до 1,0 м в положении 2

42. Космический корабль летит со скоростью  $v=0,8c$  ( $c$  - скорость света в вакууме) в системе отсчета, связанной с некоторой планетой. Один из космонавтов медленно поворачивает метровый стержень из положения 1, параллельного направлению движения корабля, в положение 2, перпендикулярное направлению движения. Длина этого стержня с точки зрения другого космонавта ...

- 1) изменяется от 1,0 м в положении 1 до 0,6 м в положении 2
- 2) изменяется от 1,0 м в положении 1 до 1,67 м в положении 2
- 3) равна 1,0 м при любой его ориентации
- 4) изменяется от 0,6 м в положении 1 до 1,0 м в положении 2

43. Броуновское движение подтверждает существование ...

- 1) в природе идеального газа
- 2) хаотического теплового движения атомов и молекул
- 3) вязкости жидкостей
- 4) сверхвысокого вакуума

44. Чтобы скорость движения броуновских частиц увеличилась необходимо ... (Выберите все верные варианты ответа)

- 1) увеличить температуру
- 2) уменьшить температуру
- 3) увеличить массу броуновской частицы
- 4) уменьшить массу броуновской частицы
- 5) увеличить концентрацию частиц

45. При увеличении концентрации молекул идеального газа в два раза давление газа ...
- 1) увеличится в 2 раза
  - 2) уменьшится в 4 раза
  - 3) уменьшится в 2 раза
  - 4) не изменится
46. При уменьшении скорости движения молекул в 4 раза давление газа \_\_\_\_\_ раза.
- 1) увеличилось в 2
  - 2) уменьшилось в 4
  - 3) увеличилось в 4
  - 4) уменьшилось в 2
47. Давление идеального одноатомного газа увеличилось в 4 раза при этом средняя скорость движения молекул \_\_\_\_\_ раза.
- 1) увеличилось в 2
  - 2) уменьшилось в 4
  - 3) увеличилось в 4
  - 4) уменьшилось в 2
48. Средняя скорость движения молекул идеального одноатомного газа увеличилась в 4 раза, при этом давление газа \_\_\_\_\_ раз (-а).
- 1) уменьшилось в 16
  - 2) уменьшилось в 4
  - 3) увеличилось в 16
  - 4) увеличилось в 4
49. Давление идеального газа на стенки сосуда зависит от ... (Выберите все верные варианты ответа)
- 1) формы сосуда
  - 2) концентрации молекул
  - 3) температуры
  - 4) скорости движения молекул
  - 5) объема сосуда
  - 6) внешнего давления
50. При увеличении давления в 3 раза и уменьшении объема в 2 раза абсолютная температура идеального газа \_\_\_\_\_ раз (-а).
- 1) увеличится в 6
  - 2) увеличится в 1,5
  - 3) уменьшится в 6
  - 4) уменьшится в 1,5
51. При увеличении температуры и объема идеального газа в 2 раза, его давления ...
- 1) не изменится
  - 2) уменьшится в 4 раза
  - 3) уменьшится в 2 раза
  - 4) увеличится в 4 раза
52. Идеальный газ постоянной массы сжали так, что его давление увеличилось в два раза, а объем уменьшился вдвое. При этом температура газа ...
- 1) увеличилась в два раза
  - 2) уменьшилась в 2 раза



- 3) не изменилась
- 4) увеличилась в 4 раза

53. Для распределения Максвелла верным является утверждение ...

- 1) позволяет рассчитать долю молекул, скорости которых заключены в любом заданном интервале скоростей
- 2) наиболее вероятная скорость молекул зависит только от температуры и не зависит от рода молекул
- 3) площадь под кривой растёт с повышением температуры
- 4) при понижении температуры величина максимума функции уменьшается

54. Для распределения Максвелла верным является утверждение, что при понижении температуры ...

- 1) наиболее вероятная скорость молекул уменьшается
- 2) величина максимума функции уменьшается
- 3) максимум кривой смещается вправо
- 4) площадь под кривой уменьшается

55. Для распределения Максвелла верным является утверждение, что при повышении температуры ...

- 1) наиболее вероятная скорость молекул уменьшается
- 2) величина максимума функции уменьшается
- 3) максимум кривой смещается влево
- 4) площадь под кривой увеличивается

56. Для распределения Максвелла верным является утверждение, что при понижении температуры ...

- 1) площадь под кривой уменьшается
- 2) максимум кривой смещается вправо
- 3) площадь под кривой увеличивается
- 4) величина максимума функции увеличивается

57. Для распределения Максвелла верным является утверждение, что ...

- 1) при изменении температуры положение максимума не изменяется
- 2) с уменьшением температуры величина максимума уменьшается
- 3) при изменении температуры площадь под кривой не изменяется
- 4) с увеличением температуры величина максимума увеличивается

58. Если, не меняя температуры, взять газ с большей молярной массой и таким же число молекул, то для распределения Максвелла верным является утверждение ...

- 1) площадь под кривой увеличится
- 2) величина максимума уменьшится
- 3) максимум кривой сместится влево в сторону меньших скоростей
- 4) максимум кривой сместится вправо, в сторону больших скоростей

59. Если, не меняя температуры, взять газ с меньшей молярной массой и таким же число молекул, то для распределения Максвелла верным является утверждение...

- 1) площадь под кривой увеличится
- 2) величина максимума увеличится
- 3) максимум кривой сместится влево в сторону меньших скоростей
- 4) максимум кривой сместится вправо в сторону больших скоростей

60. Для изотермического процесса справедливы соотношения ...

- 1)  $T=\text{const}$ ,  $p>0$ ,  $V>0$
- 2)  $T>0$ ,  $p=\text{const}$ ,  $V>0$
- 3)  $T=\text{const}$ ,  $p>0$ ,  $V<0$
- 4)  $T>0$ ,  $p>0$ ,  $V=\text{const}$

61. Для изохорного процесса справедливы соотношения ...

- 1)  $T=\text{const}$ ,  $p>0$ ,  $V>0$
- 2)  $T>0$ ,  $p=\text{const}$ ,  $V>0$
- 3)  $T=\text{const}$ ,  $p>0$ ,  $V<0$
- 4)  $T>0$ ,  $p>0$ ,  $V=\text{const}$

62. Для изобарного процесса справедливы соотношения ...

- 1)  $T=\text{const}$ ,  $p>0$ ,  $V>0$
- 2)  $T>0$ ,  $p=\text{const}$ ,  $V>0$
- 3)  $T=\text{const}$ ,  $p>0$ ,  $V<0$
- 4)  $T>0$ ,  $p>0$ ,  $V=\text{const}$

63. Процесс, в ходе которого уменьшение внутренней энергии газа позволяет ему совершить работу над внешними телами, называется ...

- 1) изотермический
- 2) адиабатный
- 3) изохорный
- 4) изобарный

64. Процесс, при котором изменение внутренней энергии равно работе, взятой со знаком «минус», называется ...

- 1) адиабатным
- 2) изобарным
- 3) изотермическим
- 4) изохорным

65. \_\_\_\_\_ - это напряженное состояние поверхностного слоя жидкости.

- 1) Поверхностное натяжение
- 2) Молекулярное давление
- 3) Сила поверхностного натяжения
- 4) Коэффициент поверхностного натяжения

66. Явление \_\_\_\_\_ заключается в том, что смачивающая жидкость в капилляре поднимается и устанавливается выше, чем в сообщающемся с ним широком сосуде, а несмачивающая жидкость опускается и устанавливается ниже, чем в сообщающемся с ним широком сосуде.

- 1) вязкости
- 2) капиллярности
- 3) поверхностного натяжения
- 4) диффузии

67. \_\_\_\_\_ жидкость в капилляре поднимается и устанавливается выше, чем в сообщающемся с ним широком сосуде.

- 1) Смачивающая
- 2) Вязкая
- 3) Несмачивающая
- 4) Идеальная

68. \_\_\_\_\_ жидкость в капилляре опускается и устанавливается ниже, чем в сообщающемся с ним широком сосуде.
- 1) Смачивающая
  - 2) Вязкая
  - 3) Несмачивающая
  - 4) Идеальная
69. Если силы притяжения между молекулами жидкости больше, чем между молекулами жидкости и молекулами твердого тела, то эта жидкость является...
- 1) вязкой
  - 2) смачивающей
  - 3) идеальной
  - 4) несмачивающей
70. Если силы притяжения между молекулами жидкости меньше, чем между молекулами жидкости и твердого тела, то эта жидкость является ...
- 1) вязкой
  - 2) смачивающей
  - 3) идеальной
  - 4) несмачивающей
71. При погружении в жидкость капиллярной стеклянной трубки уровень жидкости в ней поднимается на 4 мм над уровнем жидкости в сообщающемся с ним сосуде. Если взять капилляр диаметр, которого в 2 раза больше, то высота поднятия жидкости в нем будет равна \_\_\_\_\_ мм.
- 1) 2
  - 2) 4
  - 3) 8
  - 4) 16
72. При погружении в жидкость капиллярной стеклянной трубки уровень жидкости в ней поднимается на 4 мм над уровнем жидкости в сообщающемся с ним сосуде. Если взять капилляр диаметр, которого в 2 раза меньше, то высота поднятия жидкости в нем будет равна \_\_\_\_\_ мм.
- 1) 2
  - 2) 4
  - 3) 8
  - 4) 16
73. Твердые тела, атомы и молекулы в которых расположены упорядоченно и образуют периодически повторяющуюся структуру, называются ...
- 1) кристаллическими
  - 2) изотропными
  - 3) аморфными
  - 4) абсолютно твердыми
74. Твердые тела, в которых атомы и молекулы расположены беспорядочно, называются ...
- 1) кристаллическими
  - 2) анизотропными
  - 3) аморфными
  - 4) абсолютно твердыми
75. Изменение формы и объема твердого тела под действием внешней силы, называется ...

- 1) перемещением
- 2) деформацией
- 3) смещением
- 4) развитием

76. \_\_\_\_\_ называется деформация, полностью исчезающая после прекращения действия сил.

- 1) Упругой
- 2) Остаточной
- 3) Пластической
- 4) Абсолютной

77. Утверждение: «Относительная деформация прямо пропорциональна деформирующей силе, приходящейся на единицу площади сечения тела», справедливо для закона ...

- 1) Борелли – Жюрена
- 2) Гук
- 3) Ньютона
- 4) Паскаля

78. Если увеличить в 2 раза значение деформирующей силы, не меняя площадь поперечного сечения тела, то значение относительной деформации...

- 1) не измениться
- 2) уменьшиться в 2 раза
- 3) увеличится в 4 раза
- 4) увеличится в 2 раза

79. Если уменьшить в 2 раза значение деформирующей силы, не меняя площадь поперечного сечения тела, то значение относительной деформации...

- 1) не измениться
- 2) уменьшиться в 2 раза
- 3) увеличится в 4 раза
- 4) увеличится в 2 раза

80. Для гелия (He) число степеней свободы  $i$  равно ...

- 1) 1
- 2) 3
- 3) 5
- 4) 6

81. Для атомарного водорода число степеней свободы  $i$  равно ...

- 1) 1
- 2) 3
- 3) 5
- 4) 6

82. При условии, что имеют место только поступательное и вращательное движение, для водяного пара число степеней свободы  $i$  равно ...

- 1) 1
- 2) 3
- 3) 5
- 4) 6

83. При условии, что имеют место все три вида движения (поступательное, вращательное и колебательное), для водяного пара число  $i$  равно ...

- 1) 10
- 2) 3
- 3) 5
- 4) 6

84. При условии, что имеют место все три вида движения (поступательное, вращательное и колебательное), для молекулы водорода число степеней свободы  $i$  равно ...

- 1) 10
- 2) 3
- 3) 7
- 4) 6

84. Идеальному одноатомному газу передали количество теплоты 700 Дж и газ совершил работу 600 Дж. Внутренняя энергия газа при этом равна \_\_\_\_ Дж.

- 1) 0
- 2) 100
- 3) – 100
- 4) 1300

86. Если идеальный газ отдал количество теплоты 100 Дж, при этом его внутренняя энергия уменьшилась на 100 Дж, то работа совершенная газом равна \_\_\_\_ Дж.

- 1) 0
- 2) 100
- 3) – 100
- 4) 200

87. Идеальный газ совершил работу 300 Дж, при этом внутренняя энергия газа увеличилась на 300 Дж. В этом процессе газ получил \_\_\_\_\_ Дж теплоты.

- 1) 0
- 2) 300
- 3) – 600
- 4) 600

88. Соотношения  $Q>0, A>0, U=0$  справедливы для ...

- 1) изотермического нагревания
- 2) изобарного расширения
- 3) изохорного нагревания
- 4) адиабатного расширения

89. Соотношения  $Q>0, U>0, A=0$  справедливы для ...

- 1) изотермического нагревания
- 2) изобарного расширения
- 3) изохорного нагревания
- 4) адиабатного расширения

90. Соотношения  $Q>0, U>0, A>0$  справедливы для ...

- 1) изотермического нагревания
- 2) изобарного расширения
- 3) изохорного нагревания
- 4) адиабатного расширения

91. Соотношения  $Q=0, U<0, A>0$  справедливы для ...
- 1) изотермического нагревания
  - 2) изобарного расширения
  - 3) изохорного нагревания
  - 4) адиабатного расширения
92. Соотношения  $Q<0, A<0, U=0$  справедливы для ...
- 1) изотермического охлаждения
  - 2) изохорного сжатия
  - 3) изобарного охлаждения
  - 4) адиабатного сжатия
93. Соотношения  $Q<0, A<0, U<0$  справедливы для ...
- 1) изотермического охлаждения
  - 2) изохорного сжатия
  - 3) изобарного охлаждения
  - 4) адиабатного сжатия
94. Соотношения  $Q<0, A=0, U<0$  справедливы для ...
- 1) изотермического охлаждения
  - 2) изохорного сжатия
  - 3) изобарного охлаждения
  - 4) адиабатного сжатия
95. Соотношения  $Q=0, A<0, U>0$  справедливы для ...
- 1) изотермического охлаждения
  - 2) изохорного сжатия
  - 3) изобарного охлаждения
  - 4) адиабатного сжатия
96. Для повышения КПД тепловых машин необходимо ... (Выберите все верные ответы)
- 1) повысить температуру холодильника
  - 2) повысить температуру нагревателя
  - 3) понизить температуру нагревателя
  - 4) понизить температуру холодильника
  - 5) повысить внешнее давление
97. Тепловая машина работает по циклу Карно. Если температуру нагревателя увеличить, то КПД цикла ...
- 1) не изменится
  - 2) уменьшится
  - 3) увеличится
98. Тепловая машина работает по циклу Карно. Если температуру холодильника уменьшить, то КПД цикла ...
- 1) не изменится
  - 2) уменьшится
  - 3) увеличится
99. В вакууме находятся два шара, заряды которых  $-1q$  и  $+5q$ . После того как шары привели в соприкосновение их заряды ...
- 1) не изменятся
  - 2) станут равными 2

- 3) станут равными 4
- 4) станут равными 0

100. При перемещении двух зарядов из вакуума в среду с диэлектрической проницаемостью 81 и неизменном расстоянии между ними сила электрического взаимодействия между ними...

- 1) увеличится в 81 раз
- 2) увеличится в 9 раз
- 3) уменьшится в 81 раз
- 4) уменьшится в 9 раз

101. При перемещении двух зарядов из среды с диэлектрической проницаемостью 81 в вакуум и неизменном расстоянии между ними сила электрического взаимодействия между ними ...

- 1) увеличится в 81 раз
- 2) увеличится в 9 раз
- 3) уменьшится в 81 раз
- 4) уменьшится в 9 раз

102. Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами уменьшили в 3 раза. Сила взаимодействия между ними ...

- 1) уменьшилась в 9 раз
- 2) не изменилась
- 3) увеличилась в 9 раз
- 4) увеличилась в 27 раз

103. Если силу, действующую на заряд увеличить в 4 раза, а величину заряда увеличить в 2 раза, то напряженность поля, в котором находится заряд  $q$  ...

- 1) не изменится
- 2) увеличится в 2 раза
- 3) увеличится в 8 раз
- 4) уменьшится в 8 раз

104. При перемещении заряда  $20\text{ нКл}$  из точки с потенциалом  $700\text{ В}$  в точку с потенциалом  $200\text{ В}$ , поле совершает работу \_\_\_\_\_ мкДж.

- 1) 1
- 2) 10
- 3) -10
- 4) 18

105. При перемещении заряда  $20\text{ нКл}$  из точки с потенциалом  $-100\text{ В}$  в точку с потенциалом  $400\text{ В}$ , поле совершает работу \_\_\_\_\_ мкДж.

- 1) 1
- 2) 10
- 3) -10
- 4) 18

106. Точечный заряд  $+2q$  находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд  $-2q$  за пределами сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля через поверхность сферы ...

- 1) уменьшится
- 2) увеличится
- 3) не изменится

107. Точечный заряд  $+q$  находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд  $+q$  внутрь сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля через поверхность сферы ...

- 1) уменьшится
- 2) увеличится
- 3) не изменится

108. Носителями электрического тока в металлах являются ...

- 1) протоны
- 2) электроны
- 3) ионы
- 4) нейтроны

109. Носителями электрического тока в газах являются ...

- 1) протоны
- 2) электроны
- 3) ионы
- 4) нейтроны

110. Носителями электрического тока в электролитах являются ...

- 1) протоны
- 2) электроны
- 3) ионы
- 4) нейтроны

111. Вещества, удельное сопротивление которых больше удельного сопротивления металлов, но меньше удельного сопротивления диэлектриков, называют ...

- 1) сегнетоэлектриками
- 2) проводниками
- 3) полупроводниками
- 4) ферромагнетиками

112. Проводимость полупроводников, обусловленная наличием в них избыточных электронов примеси, называется ...

- 1) собственной
- 2) акцепторной
- 3) электронно-дырочной
- 4) донорной

113. Проводимость полупроводника, обусловленная наличием в нем дырок, называется ...

- 1) акцепторной
- 2) собственной
- 3) донорной
- 4) электронно-дырочной

114. Носителями заряда в полупроводниках являются ...

- 1) нейтроны и протоны
- 2) анионы и катионы
- 3) атомы и молекулы
- 4) электроны и дырки

115. Условием возникновения электрического тока НЕ является наличие ...



- 1) диэлектрика
- 2) свободных заряженных частиц
- 3) электрического поля
- 4) замкнутой электрической цепи

116. Если величину заряда увеличить в 4 раза, то значение электрического тока в цепи ...

- 1) не изменится
- 2) увеличится в 2 раза
- 3) увеличится в 4 раза
- 4) уменьшится в 4 раза

117. При увеличении силы тока в 4 раза количество теплоты, выделяемое на сопротивлении за то же время, увеличится в \_\_\_ раз(-а).

- 1) 2
- 2) 8
- 3) 4
- 4) 16

118. Для \_\_\_\_\_ «центры тяжести» положительных и отрицательных зарядов совпадают в отсутствие внешнего электрического поля; характерна электронная поляризация; дипольный момент молекул в отсутствие внешнего электрического поля равен нулю; поляризованность диэлектрика прямо пропорциональна напряженности электрического поля.

- 1) полярного диэлектрика
- 2) кристаллического диэлектрика
- 3) неполярного диэлектрика
- 4) сегнетоэлектрика

119. \_\_\_\_\_ имеют асимметричное строение, что приводит к несовпадению «центров тяжести» положительных и отрицательных зарядов в молекуле и, следовательно, наличию ненулевого дипольного момента. В отсутствие внешнего электрического поля дипольные моменты ориентированы хаотически и суммарный дипольный момент всех молекул равен нулю. При наложении внешнего электрического поля хаотически ориентированные по разным направлениям жесткие диполи стремятся повернуться по направлению действия электрического поля, то есть имеет место дипольная (ориентационная) поляризация.

- 1) Полярные диэлектрики
- 2) Кристаллические диэлектрики
- 3) Неполярные диэлектрики
- 4) Сегнетоэлектрика

120. \_\_\_\_\_ - это диэлектрики, обладающие в определенном интервале температур спонтанной (самопроизвольной) поляризованностью. Во внешнем магнитном поле происходит переориентация дипольных моментов по полю. В отсутствие внешнего электрического поля поляризованность сохраняется. Поляризованность зависит от температуры. При достижении некоторого критического значения (точка Кюри) переходят в обычный диэлектрик. Характерно явление гистерезиса.

- 1) Полярные диэлектрики
- 2) Кристаллические диэлектрики
- 3) Неполярные диэлектрики
- 4) Сегнетоэлектрика

121. \_\_\_\_\_ - это вещества, намагничивающиеся во внешнем магнитном поле против направления поля, поэтому при нахождении во внешнем магнитном поле его слегка ослабляют. В отсутствие внешнего магнитного поля эти вещества немагнитны и суммарный

магнитный момент атомов (молекул) равен нулю. Магнитная восприимчивость не зависит от температуры. Между намагниченностью и напряженностью магнитного поля существует линейная зависимость. Магнитная проницаемость меньше или равна 1, не зависит от напряженности внешнего магнитного поля.

- 1) Диамагнетики
- 2) Ферромагнетики
- 3) Парамагнетики
- 4) Сегнетоэлектрики

122. \_\_\_\_\_ - это вещества, намагничивающиеся во внешнем магнитном поле по направлению поля, поэтому при нахождении во внешнем магнитном поле они его слегка усиливают. При отсутствии внешнего магнитного поля магнитные моменты электронов не компенсируют друг друга и атомы этих веществ всегда обладают магнитным моментом. Магнитная восприимчивость убывает с повышением температуры. Между намагниченностью и напряженностью магнитного поля существует линейная зависимость. Магнитная проницаемость больше или равна 1, убывает с повышением температуры.

- 1) Диамагнетики
- 2) Ферромагнетики
- 3) Парамагнетики
- 4) Неполярные диэлектрики

123. \_\_\_\_\_ - это вещества, обладающие спонтанной намагниченностью, то есть они намагничены даже в отсутствии внешнего магнитного поля. В своей структуре имеют микроскопические зоны – домены. При внесении их во внешнее поле все домены поворачиваются своими магнитными моментами в одну сторону, в результате вещество намагничивается и значительно усиливает внешнее магнитное поле. При ослаблении внешнего магнитного поля до нуля сохраняет остаточное намагничивание. Магнитная проницаемость во много раз больше 1, она зависит от напряженности магнитного поля. Вначале магнитная проницаемость растет с увеличением  $H$  затем, достигая максимума, начинает уменьшаться, стремясь к единице (в случае сильных полей).

- 1) Диамагнетики
- 2) Ферромагнетики
- 3) Парамагнетики
- 4) Полярные диэлектрики

124. Заряженная частица движется в электрическом поле по ...

- 1) прямой линии
- 2) параболе
- 3) винтовой траектории
- 4) гиперболе

125. Положительно заряженная частица влетает со скоростью  $v$  в однородное электрическое поле в направлении вектора напряженности. При этом она будет двигаться ...

- 1) по винтовой траектории
- 2) замедленно
- 3) по окружности
- 4) ускоренно

126. Отрицательно заряженная частица влетает со скоростью  $v$  в однородное электрическое поле в направлении вектора напряженности. При этом она будет двигаться ...

- 1) по винтовой траектории
- 2) замедленно
- 3) по окружности

4) ускоренно

127. Заряженная частица, влетающая в магнитное поле со скоростью  $v$  вдоль линий магнитной индукции, движется ...

- 1) по винтовой траектории
- 2) равномерно прямолинейно
- 3) по окружности
- 4) по параболе

128. Заряженная частица, влетающая в магнитное поле со скоростью  $v$  перпендикулярно линиям магнитной индукции, движется ...

- 1) по винтовой траектории
- 2) равномерно прямолинейно
- 3) по окружности
- 4) по параболе

129. Заряженная частица, влетающая в магнитное поле со скоростью  $v$  под углом  $\alpha$  к вектору индукции  $B$  магнитного поля, движется ...

- 1) по винтовой траектории
- 2) равномерно прямолинейно
- 3) по окружности
- 4) по параболе

130. Индуктивность контура зависит от ...

- 1) скорости изменения магнитного потока сквозь поверхность
- 2) материала, из которого изготовлен контур
- 3) формы и размеров контура, магнитной проницаемости среды
- 4) силы тока, протекающего в контуре

131. В основе получения переменного электрического тока лежит явление ...

- 1) электромагнитной индукции
- 2) самоиндукции
- 3) электростатической индукции
- 4) электризации

132. При наличии в цепи только активного сопротивления, колебания силы тока по фазе \_\_\_\_\_ напряжения.

- 1) совпадают с колебаниями
- 2) опережают колебания
- 3) отстают от колебаний
- 4) противоположны колебаниям

133. При включении в электрическую цепь катушки индуктивности, колебания силы тока по фазе \_\_\_\_\_ напряжения.

- 1) совпадают с колебаниями
- 2) опережают колебания
- 3) отстают от колебаний
- 4) противоположны колебаниям

134. При включении в электрическую цепь конденсатора, колебания силы тока по фазе \_\_\_\_\_ напряжения.

- 1) совпадают с колебаниями
- 2) опережают колебания

- 3) отстают от колебаний
- 4) противоположны колебаниям

135. Свободная электромагнитная волна является ...

- 1) плоской
- 2) продольной
- 3) поперечной
- 4) упругой

136. Излучение электромагнитных волн НЕ происходит, если электрические заряды ...

- 1) движутся с ускорением
- 2) участвуют в колебательном движении по гармоническому закону
- 3) движутся равномерно прямолинейно
- 4) изменяют свое положение в пространстве

137. Наибольшую длину волны из перечисленных видов электромагнитных излучений имеет(-ют) ...

- 1) радиоволны
- 2) инфракрасное излучение
- 3) видимый свет
- 4) рентгеновское излучение

138. Наименьшую длину волны из перечисленных видов электромагнитных излучений имеет(-ют) ...

- 1) радиоволны
- 2) инфракрасное излучение
- 3) видимый свет
- 4) рентгеновское излучение

139. Наименьшую частоту из перечисленных видов электромагнитных излучений имеет(-ют) ...

- 1) радиоволны
- 2) инфракрасное излучение
- 3) видимый свет
- 4) рентгеновское излучение

140. Наибольшую частоту из перечисленных видов электромагнитных излучений имеет(-ют) ...

- 1) радиоволны
- 2) инфракрасное излучение
- 3) видимый свет
- 4) рентгеновское излучение

141. Электромагнитные волны, способные переносить через пространство энергию, излучаемую генератором электромагнитных колебаний, проходить сквозь воздух и передавать информацию, называют ...

- 1) радиоволнами
- 2) рентгеновским излучением
- 3) инфракрасным излучением
- 4) гамма-излучением

142. Электромагнитные волны, вызывающие люминесценцию, фотоэффект, фотохимические реакции, эритему, бактерицидное действие, называют ...

- 1) радиоволнами
- 2) рентгеновским излучением
- 3) инфракрасным излучением
- 4) ультрафиолетовым излучением

143. Электромагнитные волны, обладающие большой проникающей способностью, возникающие при взрыве ядерного оружия вследствие радиоактивного распада ядер, называют ...

- 1) радиоволнами
- 2) рентгеновским излучением
- 3) инфракрасным излучением
- 4) гамма-излучением

144. Электромагнитные волны, вызывающие зрительные ощущения, называют ...

- 1) радиоволнами
- 2) видимым светом
- 3) инфракрасным излучением
- 4) гамма-излучением

145. Отношение скорости распространения света в вакууме к скорости распространения света в данной среде называется ...

- 1) относительным показателем преломления
- 2) показателем преломления второй среды относительно первой
- 3) показателем преломления первой среды относительно второй
- 4) абсолютным показателем преломления

146. Если свет переходит из стекла в воду, то угол падения будет \_\_\_\_\_ угла(-у) преломления.

- 1) больше
- 2) меньше
- 3) равен

147. Если свет переходит из воды в стекло, то угол падения будет \_\_\_\_\_ угла(-у) преломления.

- 1) больше
- 2) меньше
- 3) равен

148. Для повышения предела разрешения объектива микроскопа необходимо ... (Выберите все верные варианты ответа)

- 1) увеличить показатель преломления среды
- 2) уменьшить показатель преломления среды
- 3) осветить микрообъект светом с меньшей длиной волны
- 4) осветить микрообъект светом с большей длиной волны
- 5) уменьшить числовую апертуру

149. В области наложения световых пучков от двух когерентных источников света наблюдаются чередующиеся светлые и темные полосы. Это явление названо \_\_\_\_\_ света.

- 1) интерференцией
- 2) дисперсией
- 3) дифракцией
- 4) поляризацией

150. Для наблюдения интерференции света необходимо ...

- 1) пропустить свет через узкую щель
- 2) свести вместе две любые световые волны
- 3) свести вместе две волны с одинаковой частотой
- 4) направить свет на границу раздела двух сред

151. Условием возникновения интерференции является наложение \_\_\_\_\_ волн.

- 1) монохроматических
- 2) когерентных
- 3) отраженных
- 4) преломленных

152. Радужная окраска мыльных пузырей объясняется явлением ....

- 1) дифракции
- 2) поляризации
- 3) интерференции
- 4) дисперсии

153. Согласно волновой теории свет – это ...

- 1) электромагнитная волна
- 2) поток заряженных частиц
- 3) направленное движение заряженных частиц
- 4) когерентные волны

154. На плоскую непрозрачную пластину с двумя узкими параллельными щелями падает по нормали плоская монохроматическая волна из зеленой части видимого спектра. За пластиной на параллельном ей экране наблюдается интерференционная картина. Если использовать монохроматический свет из красной части видимого спектра, то ...

- 1) расстояние между интерференционными полосами увеличивается
- 2) расстояние между интерференционными полосами уменьшится
- 3) расстояние между интерференционными полосами не изменится
- 4) интерференционная картина исчезает

155. На плоскую непрозрачную пластину с двумя узкими параллельными щелями падает по нормали плоская монохроматическая волна из красной части видимого спектра. За пластиной на параллельном ей экране наблюдается интерференционная картина. Если использовать монохроматический свет из зеленой части видимого спектра, то ...

- 1) расстояние между интерференционными полосами увеличивается
- 2) расстояние между интерференционными полосами уменьшится
- 3) расстояние между интерференционными полосами не изменится
- 4) интерференционная картина исчезает

156. Явление отклонения направления распространения волн у края преграды от прямолинейного направления называется \_\_\_\_\_ света.

- 1) интерференцией
- 2) поляризацией
- 3) дифракцией
- 4) дисперсией

157. Угол дифракции имеет наибольшее значение для \_\_\_\_\_ света.

- 1) красного
- 2) желтого
- 3) голубого

4) фиолетового

158. Угол дифракции имеет наименьшее значение для \_\_\_\_\_ света.

- 1) красного
- 2) желтого
- 3) голубого
- 4) фиолетового

159. Дифракционная решетка освещается зеленым светом. При освещении решетки красным светом картина дифракционного спектра на экране ...

- 1) сузится
- 2) расширится
- 3) не изменится
- 4) исчезнет

160. Дифракционная решетка освещается красным светом. При освещении решетки синим светом картина дифракционного спектра на экране ...

- 1) сузится
- 2) расширится
- 3) не изменится
- 4) исчезнет

161. Явление дифракции можно наблюдать, если ...

- 1) размер преграды соизмерим с длиной световой волны
- 2) на пути светового пучка находится стеклянная призма
- 3) световой пучок падает на тонкую пленку
- 4) на пути светового луча находится препятствие больших размеров

162. После прохождения двух поляроидов интенсивность света ослабляется наполовину, если плоскости поляризации двух поляроидов повернуты друг относительно друга на угол \_\_\_\_\_ градусов.

- 1) 0
- 2) 45
- 3) 90
- 4) 180

163. Для того чтобы свет не проходил через оба поляроида, плоскости поляризации двух поляроидов друг относительно друга должны быть повернуты на угол \_\_\_ градусов.

- 1) 0
- 2) 45
- 3) 90
- 4) 180

164. Доказательством поперечности световых волн является явление \_\_\_\_\_ света.

- 1) интерференции
- 2) поляризации
- 3) дифракции
- 4) дисперсии

165. На стеклянную призму направили луч белого света. При прохождении света через призму наблюдается явление \_\_\_\_\_ света.

- 1) интерференции
- 2) дисперсии

- 3) дифракции
- 4) поляризации

166. Показатель преломления света имеет наибольшее значение для света с самой короткой длиной волны. Угол отклонения луча света в стеклянной призме имеет наибольшее значение для \_\_\_\_\_ света.

- 1) красного
- 2) голубого
- 3) желтого
- 4) фиолетового

167. Показатель преломления света имеет наименьшее значение для света с самой большой длиной волны. Угол отклонения луча света в стеклянной призме имеет наименьшее значение для \_\_\_\_\_ света.

- 1) красного
- 2) голубого
- 3) желтого
- 4) фиолетового

168. Зависимость показателя преломления вещества от длины волны или частоты называется ...

- 1) поляризацией
- 2) интерференцией
- 3) дисперсией
- 4) дифракцией

169. При попадании солнечного света на капли дождя образуется радуга. Это объясняется явлением ...

- 1) поляризации
- 2) дисперсии
- 3) интерференции
- 4) дифракции

170. Если частота излучения уменьшилась в 2 раза, то энергия кванта света ...

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) не изменится
- 3) уменьшится в 2 раза
- 4) увеличится в 4 раза

171. Если массу частицы увеличить в 2 раза, то энергия этой частицы ...

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) уменьшится в 4 раза
- 3) не изменится
- 4) увеличится в 4 раза

172. Отношение энергии, излучаемой телом, к продолжительности излучения и площади тела, называется \_\_\_\_\_ способностью.

- 1) полной лучеиспускательной
- 2) спектральной лучеиспускательной
- 3) полной лучепоглощательной
- 4) спектральной лучепоглощательной



173. Отношение лучистой энергии, поглощаемой телом, ко всей падающей на него лучистой энергии, называется \_\_\_\_\_ способностью.

- 1) полной лучеиспускательной
- 2) спектральной лучеиспускательной
- 3) полной лучепоглощательной
- 4) спектральной лучепоглощательной

174. Формулировка «Для всех тел при данной температуре отношение лучеиспускательной способности тела к лучепоглощательной способности есть величина постоянная, равная лучеиспускательной способности абсолютно черного тела при той же температуре» отражает физический смысл закона ...

- 1) Стефана – Больцмана
- 2) Кирхгоффа
- 3) Вина
- 4) Столетова

175. Формулировка «Длина волны, соответствующая максимуму излучения абсолютно черного тела, обратно пропорциональна его абсолютной температуре» отражает физический смысл закона ...

- 1) Стефана – Больцмана
- 2) Кирхгоффа
- 3) Вина
- 4) Столетова

176. Формулировка «Полная лучепоглощательная способность абсолютно черного тела пропорциональна четвертой степени его абсолютной температуры» отражает физический смысл закона ...

- 1) Стефана – Больцмана
- 2) Кирхгоффа
- 3) Вина
- 4) Столетова

177. Если термодинамическая температура абсолютно черного тела увеличится в 2 раза, то его энергетическая светимость \_\_\_\_\_ раз(-а).

- 1) увеличится в 2
- 2) уменьшится в 2
- 3) увеличится в 16
- 4) уменьшится в 16

178. Если энергетическая светимость абсолютно черного тела увеличилась в 16 раз, то его термодинамическая температура \_\_\_\_\_ раз(-а).

- 1) увеличилась в 2
- 2) увеличилась в 16
- 3) уменьшилась в
- 4) уменьшилась в 16

179. \_\_\_\_\_ является доказательством квантовой природы света.

- 1) Фотоэффект
- 2) Дифракция
- 3) Интерференция
- 4) Поляризация

180. Явление взаимодействия световых волн с атомами вещества, в результате которого энергия света передается атомам вещества; заключается в освобождении электронов от связи в атомах и молекулах под действием света, называется ...
- 1) тепловым излучением
  - 2) фотоэффектом
  - 3) эффектом Комптона
  - 4) люминесценцией
181. Энергия фотона в явлении фотоэффекта расходуется на ... (Выберите все верные варианты ответа)
- 1) нагревание вещества
  - 2) изменение величины запирающего напряжения
  - 3) совершение работы выхода
  - 4) сообщение электрону кинетической энергии
  - 5) уменьшение частоты излучения
182. В опытах Столетова было обнаружено, что кинетическая энергия электронов, вылетевших с поверхности металлической пластины при ее освещении светом, ...
- 1) не зависит от частоты падающего света
  - 2) линейно зависит от частоты падающего света
  - 3) линейно зависит от интенсивности света
  - 4) линейно зависит от длины волны падающего света
183. Фототок насыщения при уменьшении интенсивности падающего света ...
- 1) увеличится
  - 2) не изменится
  - 3) уменьшится
184. Фототок насыщения при увеличении интенсивности падающего света ...
- 1) увеличится
  - 2) не изменится
  - 3) уменьшится
185. Один и тот же световой поток падает нормально на зеркальную и абсолютно черную поверхность. Отношение давления света на первую и вторую поверхности равно ...
- 1)  $1/2$
  - 2)  $1/4$
  - 3) 4
  - 4) 2
186. Если зеркальную пластину, на которую падает свет, заменить на зачерненную той же площади, то световое давление ...
- 1) увеличится в 2 раза
  - 2) уменьшится в 2 раза
  - 3) не изменится
  - 4) уменьшится в 4 раза
187. Если зачерненную платину, на которую падает свет, заменить на зеркальную той же площади, то световое давление ...
- 1) увеличится в 2 раза
  - 2) уменьшится в 2 раза
  - 3) не изменится
  - 4) уменьшится в 4 раза

188. Один и тот же световой поток падает нормально на абсолютно черную и зеркальную поверхность. Отношение давления света на первую и вторую поверхности равно ...

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

189. \_\_\_\_\_ заключается в передаче фотонами света части своего импульса электронам атома, из-за чего изменяется длина световой волны фотонов.

- 1) Фотоэффект
- 2) Тепловое излучение
- 3) Эффект Комптона
- 4) Давление света

190. Выдающийся французский физик Луи де Бройль предложил формулу, определяющую длину волны, названной затем «волной де Бройля». Волна де Бройля – это ...

- 1) отношение скорости света к частоте электромагнитного излучения
- 2) волна, характеризующая упругие колебания в атомах кристаллической решетки
- 3) волна, которая соответствует любой частице, обладающей импульсом
- 4) волна, возникающая в результате наложения отраженных от преград волн

191. Длина волны де Бройля увеличится в 2 раза, если кинетическая энергия микрочастицы \_\_\_\_\_ раза.

- 1) уменьшится в 4
- 2) увеличится в 4
- 3) увеличится в 2
- 4) уменьшится в 2

192. Если частицы имеют одинаковую скорость, то наименьшей длиной волны де Бройля обладает ...

- 1) нейтрон
- 2) протон
- 3) электрон
- 4) альфа-частица

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

- 1) альфа-частица
- 2) протон
- 3) электрон
- 4) нейтрон

194. Если частицы имеют одинаковую скорость, то наибольшей длиной волны де Бройля обладает ...

- 1) нейтрон
- 2) протон
- 3) электрон
- 4) альфа-частица

195. Если частицы имеют одинаковую длину волны де Бройля, то наибольшей скоростью обладает ...

- 1) нейтрон

- 2) протон
- 3) электрон
- 4) альфа-частица

196. Согласно гипотезе де Бройля, длина волны, описывающая волновые свойства тела, определяется его ...

- 1) энергией
- 2) размером
- 3) объемом
- 4) импульсом

197. Длина волны де Бройля частицы уменьшилась вдвое. Скорость этой частицы \_\_\_\_\_ раза.

- 1) уменьшилась в 2
- 2) уменьшилась в 4
- 3) увеличилась в 2
- 4) увеличилась в 4

198. Длина волны де Бройля частицы увеличилась вдвое. Скорость этой частицы \_\_\_\_\_ раза.

- 1) уменьшилась в 2
- 2) увеличилась в 2
- 3) уменьшилась в 4
- 4) увеличилась в 4

199. Кинетическая энергия классической частицы увеличилась в 2 раза. Длина волны де Бройля этой частицы \_\_\_\_\_ раза.

- 1) уменьшилась в 2
- 2) увеличилась в 2
- 3) уменьшилась в 4
- 4) увеличилась в 4

200. Из соотношения неопределенностей координаты и импульса следует, что ...

- 1) если мы знаем импульс микрочастицы, то ее координата становится неопределенной
- 2) система, имеющая некоторое время жизни, не может быть охарактеризована определенным значением энергии
- 3) если мы знаем импульс микрочастицы, то ее энергия становится неопределенной
- 4) система, имеющая некоторое значение частоты, не может быть охарактеризована определенным значением энергии

201. Из соотношения неопределенностей энергии и импульса следует, что ...

- 1) если мы знаем импульс микрочастицы, то ее координата становится неопределенной
- 2) система, имеющая некоторое время жизни, не может быть охарактеризована определенным значением энергии
- 3) если мы знаем импульс микрочастицы, то ее энергия становится неопределенной
- 4) система, имеющая некоторое значение частоты, не может быть охарактеризована определенным значением энергии

202. Из соотношения неопределенностей энергии и частоты следует, что ...

- 1) если мы знаем импульс микрочастицы, то ее координата становится неопределенной
- 2) система, имеющая некоторое время жизни, не может быть охарактеризована определенным значением энергии
- 3) если мы знаем импульс микрочастицы, то ее энергия становится неопределенной

4) система, имеющая некоторое значение частоты, не может быть охарактеризована определенным значением энергии

203. Из соотношения неопределенностей энергии и частоты следует, что ...

- 1) если мы знаем импульс микрочастицы, то ее координата становится неопределенной
- 2) система, имеющая некоторое время жизни, не может быть охарактеризована определенным значением энергии
- 3) если мы знаем импульс микрочастицы, то ее энергия становится неопределенной
- 4) система, имеющая некоторое значение частоты, не может быть охарактеризована определенным значением энергии

204. Предположение об атомах как неделимых мельчайших частицах вещества высказал ...

- 1) Аристотель
- 2) Менделеев
- 3) Демокрит
- 4) Резерфорд

205. \_\_\_\_\_ представил модель строения атома в виде шара, заполненного положительно заряженной жидкостью, в которую вкраплены отрицательные электроны, подобно изюму в кексе.

- 1) Менделеев
- 2) Резерфорд
- 3) Томсон
- 4) Демокрит

206. \_\_\_\_\_ предложил ядерную (планетарную) модель атома: вокруг положительного ядра по замкнутым орбитам движутся электроны, образуя электронную оболочку атома.

- 1) Менделеев
- 2) Резерфорд
- 3) Дж. Томсон
- 4) Демокрит

207. На основании исследования явления рассеяния альфа-частиц при прохождении через тонкие слои вещества Резерфорд сделал вывод, что ...

- 1) альфа-частицы являются ядрами атома гелия, имеющего второй порядковый номер в таблице Менделеева
- 2) альфа-распад является процессом самопроизвольного превращения ядра одного химического элемента в ядро другого элемента
- 3) внутри атома имеется положительно заряженное ядро очень маленьких размеров, вокруг ядра вращаются электроны
- 4) при альфа-распаде атомных ядер выделяется ядерная энергия, значительно большая, чем в любых химических реакциях

208. Способность атома к излучению и поглощению фотонов правильно описывает высказывание ...

- 1) атом может поглощать и излучать фотоны с любой частотой, не зависимо от состава вещества
- 2) атом может поглощать фотоны с любой частотой, излучать фотоны лишь с некоторыми определенными значениями частоты
- 3) атом может поглощать фотоны лишь с некоторыми определенными значениями частоты, излучать фотоны с любой частотой
- 4) атом может излучать и поглощать фотоны только с некоторыми определенными значениями частоты

209. При переходе электрона с дальнего от ядра энергетического уровня на ближний к ядру энергетический уровень атом \_\_\_\_\_ электромагнитные волны.

- 1) излучает
- 2) не излучает
- 3) поглощает
- 4) не поглощает

210. При переходе электрона с ближнего к ядру энергетического уровня на дальний от ядра энергетический уровень атом \_\_\_\_\_ электромагнитные волны.

- 1) излучает
- 2) не излучает
- 3) поглощает
- 4) не поглощает

211. Энергетические уровни электрона в атоме, размер электронного облака определяет \_\_\_\_\_ квантовое число.

- 1) главное
- 2) орбитальное
- 3) магнитное
- 4) спиновое

212. Ориентацию электронного облака в пространстве характеризует \_\_\_\_\_ квантовое число.

- 1) главное
- 2) орбитальное
- 3) магнитное
- 4) спиновое

213. Форму электронного облака характеризует \_\_\_\_\_ квантовое число.

- 1) главное
- 2) орбитальное
- 3) магнитное
- 4) спиновое

214. Собственный механический момент характеризует \_\_\_\_\_ квантовое число.

- 1) главное
- 2) орбитальное
- 3) магнитное
- 4) спиновое

215. Главное квантовое число  $n=1$ . Орбитальное квантовое число равно ...

- 1) 1
- 2) 0
- 3) 2
- 4) - 1

216. Главное квантовое число  $n=2$ . Орбитальное квантовое число равно ...

- 1) 1
- 2) 0
- 3) 2
- 4) 3

217. Главное квантовое число  $n=2$ . Максимальное количество электронов для данного состояния равно ...

- 1) 2
- 2) 4
- 3) 6
- 4) 8

218. Главное квантовое число  $n=1$ . Максимальное количество электронов для данного состояния равно ...

- 1) 2
- 2) 4
- 3) 6
- 4) 8

219. Главное квантовое число  $n=3$ . Максимальное количество электронов для данного состояния равно ...

- 1) 32
- 2) 18
- 3) 8
- 4) 2

220. Главное квантовое число характеризует ...

- 1) ориентацию электронного облака в пространстве
- 2) форму электронного облака
- 3) размеры электронного облака
- 4) собственный механический момент

221. Орбитальное квантовое число характеризует ...

- 1) ориентацию электронного облака в пространстве
- 2) форму электронного облака
- 3) размеры электронного облака
- 4) собственный механический момент

222. Магнитное квантовое число определяет ...

- 1) ориентацию электронного облака в пространстве
- 2) форму электронного облака
- 3) размеры электронного облака
- 4) собственный механический момент

223. Спиновое квантовое число определяет ...

- 1) ориентацию электронного облака в пространстве
- 2) форму электронного облака
- 3) размеры электронного облака
- 4) собственный механический момент

224. Порядковый номер элемента в таблице Менделеева позволяет определить число...  
(Выберите все верные ответы)

- 1) электронов в атоме
- 2) нуклонов в ядре
- 3) протонов в ядре
- 4) элементарных частиц
- 5) нейтронов в ядре

225. Атомный вес элемента определяет число...

- 1) электронов в атоме
- 2) нейтронов в ядре
- 3) протонов в ядре
- 4) нуклонов в ядре

226. Испускание \_\_\_\_\_ не сопровождается изменением зарядового и массового числа атомного ядра.

- 1) альфа-частицы
- 2) гамма кванта
- 3) бета-частицы
- 4) нейтрона

227. Альфа – распад представляет собой поток ...

- 1) электронов
- 2) нейтронов
- 3) протонов
- 4) ядер атома гелия

228. Бета минус - распад представляет собой поток ...

- 1) электронов
- 2) нейтронов
- 3) протонов
- 4) ядер атомов гелия

229. Один из видов радиоактивного излучения представляет собой поток быстро движущихся электронов. Это \_\_\_ излучение.

- 1) гамма
- 2) альфа
- 3) бета минус
- 4) бета плюс

230. При \_\_\_ распаде массовое число ядра атома уменьшается на 4, а зарядовое число на 2 элементарных положительных заряда.

- 1) гамма
- 2) альфа
- 3) бета минус
- 4) бета плюс

231. При \_\_\_ распаде массовое и зарядовое число не изменяются.

- 1) гамма
- 2) альфа
- 3) бета минус
- 4) бета плюс

232. В результате электронного бета-распада ядра атома элемента с зарядовым числом  $Z$  получается ядро атома элемента с зарядовым числом ...

- 1)  $Z - 2$
- 2)  $Z + 1$
- 3)  $Z - 1$
- 4)  $Z + 2$



233. Атомное ядро, возникающее в результате альфа-распада ядра атома элемента с зарядовым числом  $Z$ , обладает зарядовым числом ...

- 1)  $Z - 1$
- 2)  $Z - 2$
- 3)  $Z - 4$
- 4)  $Z + 1$

234. Атомное ядро, возникающее в результате альфа-распада ядра атома элемента с массовым числом  $A$ , обладает массовым числом ...

- 1)  $A - 1$
- 2)  $A - 2$
- 3)  $A - 4$
- 4)  $A + 1$

235. Нераспавшимися, через интервал времени, равный 1 периоду полураспада, останется \_\_\_ % радиоактивных атомов вещества

- 1) 33
- 2) 25
- 3) 75
- 4) 50

236. Через интервал времени равный 1 периоду полураспада распадется \_\_\_ % радиоактивных ядер вещества.

- 1) 33
- 2) 25
- 3) 75
- 4) 50

237. Нераспавшимися, через интервал времени, равный  $1/2$  периода полураспада, останется \_\_\_ % радиоактивных атомов вещества.

- 1) 33
- 2) 25
- 3) 75
- 4) 50

238. Через интервал времени равный  $1/2$  периода полураспада распадется \_\_\_ % радиоактивных ядер вещества.

- 1) 33
- 2) 25
- 3) 75
- 4) 50

239. В процессе сильного взаимодействия принимают участие ...

- 1) фотоны
- 2) нейтроны
- 3) электроны
- 4) нейтрино

240. В процессе электромагнитного взаимодействия НЕ принимают участие...

- 1) нейтроны
- 2) фотоны
- 3) электроны
- 4) протоны

241. В процессе слабого взаимодействия НЕ принимают участие ...

- 1) электроны
- 2) фотоны
- 3) нейтроны
- 4) протоны

242. В процессе электромагнитного взаимодействия принимают участие ...

- 1) нейтроны
- 2) нейтрино
- 3) антинейтрино
- 4) протоны

243. Позитрон является античастицей по отношению к ...

- 1) протону
- 2) нейтрону
- 3) электрону
- 4) фотону

244. Переносчиками гравитационного взаимодействия считаются ...

- 1) гравитоны
- 2) фотоны
- 3) глюоны
- 4) бозоны

245. Переносчиками электромагнитного взаимодействия считаются ...

- 1) гравитоны
- 2) фотоны
- 3) глюоны
- 4) бозоны

246. Переносчиками сильного взаимодействия считаются ...

- 1) гравитоны
- 2) фотоны
- 3) глюоны
- 4) бозоны

247. Переносчиками слабого взаимодействия считаются ...

- 1) гравитоны
- 2) фотоны
- 3) глюоны
- 4) бозоны

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания (% правильных ответов)</b>
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50



