


**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

**ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНИЗАЦИИ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета

механизации, к.т.н., доцент

 **А. А. Титученко**

18 мая 2023г.

**Рабочая программа дисциплины**

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями  
здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным  
профессиональным образовательным программам высшего образования)

**ФИЗИКА**

**Направление подготовки**

35.03.06 Агроинженерия

**Направленность**

Технические системы в агробизнесе

**Уровень высшего образования**

Бакалавриат

**Форма обучения**

Очная, заочная

**Краснодар**

**2023**

Адаптированная рабочая программа дисциплины «Физика » разработана на основе ФГОС ВО 35.03.06 «Агроинженерия» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 20 октября 2015 г. № 813

Автор:

канд. техн. наук, доцент




Е. А. Федоренко

Адаптированная рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Физики» от 10.04. 2023 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент



Н. Ю. Курченко

Адаптированная рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета механизации протокол от 18 мая 2023 г. № 9.

Председатель

методической комиссии

к.т.н., доцент



О. Н. Соколенко

Руководитель

адаптированной основной

профессиональной

образовательной программы

к.т.н., доцент



С. К. Папуша

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Физика» являются формирование представлений, понятий, знаний о фундаментальных законах классической и современной физики и навыков применения в профессиональной деятельности физических методов измерений и исследований.

**Задачи дисциплины:**

производственно-технологическая деятельность:

- обеспечение входного контроля качества свойств сырья и полуфабрикатов;
- управление технологическими процессами производства продуктов питания из растительного сырья на предприятии;

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения АОПОП ВО**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

## **3 Место дисциплины в структуре АОПОП ВО**

«Физика» является дисциплиной базовой части АОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.03.06 «Агроинженерия», направленность «Технические системы в агробизнесе».

#### 4 Объем дисциплины (324 часов, 9 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b> в том числе:	<b>159</b>	<b>53</b>
— аудиторная по видам учебных занятий	150	44
— лекции	62	12
— практические	28	12
—лабораторные	60	20
— внеаудиторная	9	9
— зачет		
— экзамен	9	9
— защита курсовых работ (проектов)		
<b>Самостоятельная работа</b> в том числе:	<b>165</b>	<b>271</b>
— защита курсовых работ (проектов)		
— прочие виды самостоятельной работы	165	271
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>324</b>	<b>324</b>
в том числе в форме практической подготовки		

#### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 1 и 2 курсе, в 1, 2 и 3 семестре по учебному плану очной формы обучения, на 1 и 2 курсе, в 1, 2 и 3 семестре по учебному плану заочной / очно-заочной формы обучения.

## Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские заня- тия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Ла- бора- тор- ные заня- тия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Са- мос- тоя- тель- ная рабо- та
1КУРС 1СЕМЕСТР										
1	<b>Механика</b> 1. Кинематика 2. Механическое движение и его относительность 3. Скорость 4. Ускорение 5. Прямолинейное равноускоренное движение 6. Свободное падение тела 7. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью 8.Центростремительное ускорение	ОПК-1 УК-1	1	4		2		4		8
2	<b>Динамика</b> 1. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона 2.Принцип относительности Галилея 3. Масса тела, плотность вещества 4.Сила 5.Принцип суперпозиции сил 6.Второй закон Ньютона 7.Третий закон Ньютона 8.Закон всемирного тяготения. Искусственные спутники Земли. Сила Тяжести. Невесомость 9.Сила упругости 10.Сила трения 11.Давление	ОПК-1 УК-1	1	4		2		2		8
3	<b>Статика</b> 1. Момент силы 2. Условия равновесия твердого тела 3Давление жидкости 4 Закон Паскаля 5 Закон Архимеда 6Условия плавания тел 7 Импульс тела. Импульс системы тел 8Закон сохранения импульса 9 Работа силы. Работа как мера изменения энергии 10 Мощность 11 Кинетическая энергия 12.Потенциальная энергия 13Закон сохранения механической энергии 14.Простые механизмы. КПД механизма	ОПК-1 УК-1	1	5		2		2		8
4	<b>Молекулярная физика</b> 1.Кристаллические и аморфные тела.	ОПК-1 УК-1	1	5		2		2		8

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак тиче- ские зая- тия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Ла- бора- тор- ные зая- тия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Са- мос- тоя- тель- ная рабо- та
	Газы, жидкости. 2. Непрерывное и тепловое движение атомов и молекул вещества. Диффузия. Броуновское движение. 3 Взаимодействие частиц вещества. 4. Идеальный газ. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного движения молекул идеального газа 5. Абсолютная температура. Связь температуры газа со средней кинетической энергией его молекул 6. Уравнение Менделеева- Клапейрона									
5	<b>Молекулярная физика Изопроцессы</b> 1.Изопроцессы 2 Насыщенные или ненасыщенные пары 3 Влажность воздуха 4 Испарение и конденсация 5 Кипение жидкости 6 Плавление и кристаллизация	ОПК-1 УК-1	1	5		2		2		9
6	<b>Термодинамика</b> 1.Внутренняя энергия 2.Тепловое равновесие. Теплопередача. 3.Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества 4. Работа в термодинамике 5. Первый закон термодинамики 6. Второй закон термодинамики 7. КПД тепловой машины	ОПК-1 УК-1	1	5		2		2		10
	<b>Итого 1курс 1семестр</b>			28		12		14		54
<b>1 КУРС 2СЕМЕСТР</b>										
1	<b>Электричество и магнетизм. Электрическое поле в вакууме</b> 1. Электрические заряды и поле. Закон Кулона. Электрическое поле и его характеристики. 2. Принцип суперпозиции. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса. 3. Работа сил электрического поля. Потенциал. 4. Циркуляция вектора напряженности по замкнутому контуру.	ОПК-1 УК-1	2	4		4		4		8
2	<b>Электрическое поле в веществе</b> 1. Распределение зарядов в проводнике. Конденсаторы. 2. Электрический диполь. Диэлектрики. Сегнетоэлектрики	ОПК-1 УК-1	2	2		2		2		8
3	<b>Постоянный электрический ток.</b> 1. Условия существования электриче-	ОПК-1 УК-1	2	2		2		2		8

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские заня- тия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Ла- бора- тор- ные заня- тия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Са- мос- тоя- тель- ная рабо- та
	ского тока. Проводники и изоляторы. 2. Законы Ома. Аккумуляторы. 3. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца.									
4	<b>Электрические токи в металлах и газах</b> 1. Классическая теория электропроводности металлов. Работа выхода электронов из металла. 2. Законы электролиза Фарадея. Эмиссия, ионизация.	ОПК-1 УК-1	2	2		2		2		8
5	<b>Магнитное поле</b> 1. Сила Лоренца. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. 2. Поток и циркуляция магнитной индукции. Магнитные свойства вещества.	ОПК-1 УК-1	2	2		2		2		8
6	<b>Электромагнитная индукция</b> 1. Закон Фарадея. Правило Ленца. 2. Индуктивность контура.	ОПК-1 УК-1	2	2		2		2		5
7	<b>Электрические колебания и электромагнитные волны</b> 1. Колебательный контур. Формула Томсона. Резонанс. 2. Полная система уравнений Максвелла. 3. Свободное электромагнитное поле и его существование в виде электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.	ОПК-1 УК-1	2	4		2		4		8
<b>Итого 1курс 2семестр</b>				18		16		18		56
<b>2 КУРС 3 СЕМЕСТР</b>										
1	<b>Оптика. Геометрическая оптика</b> 1 Прямолинейное распространение света 2 Закон отражения света 3. Преломление света. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение. Построение изображений в плоском зеркале 4 Линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображения, даваемого собирающей линзой 5 Оптические приборы	ОПК-1 УК-1	3	4		-		6		16
2	<b>Волновая оптика</b> 1. Интерференция света 2. Дифракция света 3. Дифракционная решетка 4. Поляризация света. Дисперсия света		3	2		-		6		11
3	<b>Квантовая природа излучения</b> 1. Тепловое излучение. Законы излу-		3	2		-		6		10

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские заня- тия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Ла- бора- тор- ные заня- тия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Са- мос- тоя- тель- ная рабо- та
	ния. 2. Фотоэффект. Фотоны.									
4	<b>Элементы квантовой физики ато- мов, молекул, твердых тел</b> 1. Модели атома Томсона, Резерфорда, Бора. 2. Волны де Бройля. Уравнение Шре- дингера. 3. Туннельный эффект. Принцип Пау- ли. 4. Зонная теория проводимости.		3	4		-		4		12
5	<b>Атомная физика и элементарные частицы</b> 1. Ядерные силы. $\alpha$ -, $\beta$ -, $\gamma$ - излуче- ния. 2. Реакция деления ядра. Цепная реак- ция. 3. Космическое излучение. Элементар- ные частицы и античастицы.			4		-		6		12
	<b>Итого 2курс 1семестр</b>			16		-		28		64
	Курсовая работа(проект)									*
<b>Итого</b>				<b>62</b>		<b>28</b>		<b>60</b>		<b>174</b>



## Содержание и структура дисциплины по заочной / очно-заочной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
1КУРС 1СЕМЕСТР										
1	<b>Механика</b> 1. Кинематика. Механическое движение и его относительность 2. Скорость. Ускорение. Прямолинейное равноускоренное движение 3. Свободное падение тела. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение <b>Динамика</b> 1. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. 2. Масса тела, плотность вещества. Сила. Принцип суперпозиции сил 3. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Искусственные спутники Земли. Сила Тяжести. Невесомость 4. Сила упругости. Сила трения. Давление <b>Статика</b> 1. Момент силы. Условия равновесия твердого тела. Давление жидкости. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Условия плавания тел 2 Импульс тела. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса 3 Работа силы. Работа как мера изменения энергии. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Простые механизмы. КПД механизма	ОПК-1 УК-1	1	2		2		4		48

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак тиче- ские заня- тия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Ла- бора- тор- ные заня- тия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Са- мос- тоя- тель- ная рабо- та
2	<b>Молекулярная физика</b> 1.Кристаллические и аморфные тела. Газы, жидкости. Непрерывное и тепловое движение атомов и молекул вещества. Диффузия. Броуновское движение. Взаимодействие частиц вещества. 2. Идеальный газ. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного движения молекул идеального газа 3 Абсолютная температура. Связь температуры газа со средней кинетической энергией его молекул. Уравнение Менделеева- Клапейрона <b>Молекулярная физика Изопроцессы</b> 1.Изопроцессы 2 Насыщенные или ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Испарение и конденсация. Кипение жидкости. Плавление и кристаллизация <b>Термодинамика</b> 1.Внутренняя энергия. Тепловое равновесие. Теплопередача 2. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Работа в термодинамике 3. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. КПД тепловой машины	ОПК-1 УК-1	1	2		6		2		44
<b>Итого 1курс 1семестр</b>				4		6		6		92
1 КУРС 2СЕМЕСТР										
1	<b>Электричество и магнетизм. Электрическое поле в вакууме</b> 1. Электрические заряды и поле. Закон Кулона. Электрическое поле и его характеристики. Принцип суперпозиции. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса. 2. Работа сил электрического поля. Потенциал. Циркуляция вектора напряженности по замкнутому контуру <b>Электрическое поле в веществе</b> 1. Распределение зарядов в проводнике. Конденсаторы. Электрический диполь. Диэлектрики. Сегнетоэлектрики <b>Постоянный электрический ток</b> 1. Условия существования электрического тока. Проводники и изоляторы. 2. Законы Ома. Аккумуляторы. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца.	ОПК-1 УК-1	2	2		2		4		46

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	<b>Электрические токи в металлах и газах</b> 1. Классическая теория электропроводности металлов. Работа выхода электронов из металла. Законы электролиза Фарадея. Эмиссия, ионизация.									
2	<b>Магнитное поле</b> 1. Сила Лоренца. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. 2. Поток и циркуляция магнитной индукции. Магнитные свойства вещества. <b>Электромагнитная индукция</b> 1. Закон Фарадея. Правило Ленца. 2. Индуктивность контура. <b>Электрические колебания и электромагнитные волны</b> 1. Колебательный контур. Формула Томсона. Резонанс. 2. Полная система уравнений Максвелла. 3. Свободное электромагнитное поле и его существование в виде электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.	ОПК-1 УК-1	2	2		6		2		46
	<b>Итого 1курс 2семестр</b>			4		6		6		92
2 КУРС 3 СЕМЕСТР										
1	<b>Оптика. Геометрическая оптика</b> 1 Прямолинейное распространение света 2 Закон отражения света 3. Преломление света. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение. Построение изображений в плоском зеркале 4 Линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображения, даваемого собирающей линзой 5 Оптические приборы <b>Волновая оптика</b> 1. Интерференция света. Дифракция света. 2. Дифракционная решетка. Поляризация света. Дисперсия света	ОПК-1 УК-1	3	2	2	-		4		46
2	<b>Квантовая природа излучения</b> 1. Тепловое излучение. Законы излучения. 2. Фотоэффект. Фотоны. <b>Элементы квантовой физики атомов, молекул, твердых тел</b> 1. Модели атома Томсона, Резерфорда,		3	2	2	-		4		50

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские заня- тия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Ла- бора- тор- ные заня- тия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Са- мос- тоя- тель- ная рабо- та
	Бора. 2. Волны де Бройля. Уравнение Шре- дингера. 3. Туннельный эффект. Принцип Пау- ли. 4. Зонная теория проводимости. <b>Атомная физика и элементарные частицы</b> 1. Ядерные силы. $\alpha$ -, $\beta$ -, $\gamma$ - излуче- ния. 2. Реакция деления ядра. Цепная реак- ция. 3. Космическое излучение. Элементар- ные частицы и античастицы.									
	<b>Итого 2курс 1семестр</b>			4		-		8		96
	Курсовая работа(проект)									*
<b>Итого</b>				<b>12</b>		<b>12</b>		<b>20</b>		<b>280</b>

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для само- стоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебная литература и методические указания (для самостоятельной работы)

1. Физика Практикум (учебное издание) Федоренко Е.А., Емелин А.В., Савенко А.В., Колесникова Т.П. Краснодар: КубГАУ, 2020.-80с. Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Metodichka\\_575694\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Metodichka_575694_v1_.PDF)
2. Практическое руководство по организации самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Физика» (учебно-методическая разработка) Краснодар: КубГАУ, 2006.- 52с. - 80 экз.
3. Прикладная физика (учебное пособие) Курзин Н.Н., Нормов Д.А., Савенко А.В., Емелин А.В. Краснодар: КубГАУ, 2015.-106с. Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Prikladnaja\\_fizika\\_532661\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Prikladnaja_fizika_532661_v1_.PDF)

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения АОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения АОПОП ВО
ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	
1	Начертательная геометрия
1,2,3	Математика
1,2,3	Физика
2	Инженерная графика
2	Информатика
2	Химия
2	Теоретическая механика
2,3	Сопротивление материалов
2,3	Материаловедение и технология конструкционных материалов
3	Теория машин и механизмов
4	Электротехника и электроника
5	Автоматика
5	Гидравлика
5	Теплотехника
5	Электропривод и электрооборудование
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
7	Проектирование технологических процессов в агроинженерии
7	Экономика и организация производства на предприятии АПК
8	Процессы и машины в агробизнесе
8	Комплектование энергосберегающих машинотракторных агрегатов

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения АОПОП ВО
УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
1	Инженерная экология
1	Начертательная геометрия
1,2,3	Математика
1,2,3	Физика
2	Инженерная графика
2	Философия
2	Химия
2	Теоретическая механика
2,3	Сопротивление материалов
3	Теория машин и механизмов
3	Основы производства продукции растениеводства
3	Основы производства продукции животноводства
4	Электротехника и электроника
5	Автоматика

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения АОПОП ВО
4,6	Технологическая (проектно-технологическая) практика
6	Экономическая теория
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

\* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный не достигнут)	удовлетвори- тельно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий					
ОПК-1.2 Использует основные за- коны естест- веннонаучных дисциплин для решения стан- дартных задач в соответствии с направлен- ностью про- фессиональ- ной деятель- ности	Фрагментарные представления об основных положения классической и современной физики (меха- нику матери- альной точки, твердого тела, жидкостей и газов, физику колебания и волн, молеку- лярно- кинетическую теорию, стати- стическую фи- зику и термо- динамику, свойства газов, жидкостей и кристаллов, теорию элек- тромагнитного поля, свойства электромагнит- ных волн, гео- метрическую и	Неполные пред- ставления об основных по- ложения клас- сической и со- временной фи- зики (механику материальной точки, твердого тела, жидкостей и газов, физику колебания и волн, молеку- лярно- кинетическую теорию, стати- стическую фи- зику и термо- динамику, свойства газов, жидкостей и кристаллов, теорию элек- тромагнитного поля, свойства электромагнит- ных волн, гео- метрическую и волновую опти-	Сформирован- ные, но содер- жащие отдель- ные пробелы представления об основных положения классической и современной физики (меха- нику матери- альной точки, твердого тела, жидкостей и газов, физику колебания и волн, молеку- лярно- кинетическую теорию, стати- стическую фи- зику и термо- динамику, свойства газов, жидкостей и кристаллов, теорию элек- тромагнитного поля, свойства	Сформиро- ванные систе- матические представления об основных положения классической и современной физики (меха- нику матери- альной точки, твердого тела, жидкостей и газов, физику колебания и волн, молеку- лярно- кинетическую теорию, стати- стическую физику и тер- модинамику, свойства га- зов, жидко- стей и кри- сталлов, тео- рию электро- магнитного поля, свойства	Тест. Реферат. Индивиду- альное про- филирующее задание. Лаборатор- ные работы Экзамен.

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
	волновую оптику, элементы квантовой физики, элементы физики атомного ядра);	ку, элементы квантовой физики, элементы физики атомного ядра)	электромагнитных волн, геометрическую и волновую оптику, элементы квантовой физики, элементы физики атомного ядра)	электромагнитных волн, геометрическую и волновую оптику, элементы квантовой физики, элементы физики атомного ядра)	

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.	Фрагментарные представления об основных положениях классической и современной физики (механику материальной точки, твердого тела, жидкостей и газов, физику колебания и волн, молекулярно-кинетическую теорию, статистическую физику и термодинамику, свойства газов, жидкостей и кри-	Неполные представления об основных положениях классической и современной физики (механику материальной точки, твердого тела, жидкостей и газов, физику колебания и волн, молекулярно-кинетическую теорию, статистическую физику и термодинамику, свойства газов, жид-	Сформированные, но содержащие отдельные про- белы представления об основных положениях классической и современной физики (механику материальной точки, твердого тела, жидкостей и газов, физику колебания и волн, молекулярно-кинетическую теорию, статистическую физику и термодинамику, свойства газов,	Сформированные систематические представления об основных положениях классической и современной физики (механику материальной точки, твердого тела, жидкостей и газов, физику колебания и волн, молекулярно-кинетическую теорию, статистическую физику и термодинамику, свойства газов, жидкостей и	Тест. Реферат. Индивидуальное профилирующее задание. Лабораторные работы Экзамен.
УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи..					

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
	сталлов, теорию электромагнитного поля, свойства электромагнитных волн, геометрическую и волновую оптику, элементы квантовой физики, элементы физики атомного ядра);	костей и кристаллов, теорию электромагнитного поля, свойства электромагнитных волн, геометрическую и волновую оптику, элементы квантовой физики, элементы физики атомного ядра)	жидкостей и кристаллов, теорию электромагнитного поля, свойства электромагнитных волн, геометрическую и волновую оптику, элементы квантовой физики, элементы физики атомного ядра)	кристаллов, теорию электромагнитного поля, свойства электромагнитных волн, геометрическую и волновую оптику, элементы квантовой физики, элементы физики атомного ядра)	

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения АОПОП ВО

**Компетенция:** ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

**Компетенция:** УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

#### Вопросы к экзамену:

##### Вопросы к экзамену (1-й семестр)

1. Кинематическое описание механического движения: система отсчёта, траектория, путь, перемещение, средняя и мгновенная скорость, ускорение.
2. Характеристики прямолинейного равномерного и равнопеременного движения.
3. Кинематика вращательного движения. Угловое перемещение, скорость и ускорение. Связь линейной скорости с угловой.
4. Равномерное движение по окружности: период, частота. Характеристики равнопеременного вращательного движения.
5. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Основные законы динамики Ньютона.
6. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Уравнение динамики в неинерциальной системе отсчета.
7. Силы в механике. Сила гравитационного притяжения, тяжести, вес.



8. Силы в механике. Силы трения.
9. Упругие силы. Деформации и напряжения в твердом теле, модули упругости, коэффициент Пуассона. Диаграмма напряжений. Закон Гука. Потенциальная энергия упругодеформированного тела.
10. Импульс частицы и механической системы. Открытые и замкнутые системы. Закон сохранения импульса.
11. Центр масс (инерции) системы. Связь импульса системы со скоростью движения центра масс. Уравнение движения центра масс.
12. Момент импульса частицы и системы частиц. Момент силы. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса в замкнутой системе.
13. Работа перемещения материальной точки по криволинейному пути. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия.
14. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальное и непотенциальное поле сил. Закон сохранения полной механической энергии.
15. Твердое тело как система материальных точек. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Уравнения движения и равновесия твердого тела.
16. Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения. Кинетическая энергия вращающегося тела.
17. Свойства жидкостей. Давление в покоящейся жидкости. Закон Паскаля. Закон Архимеда.
18. Гидродинамика жидкости, методы описания. Несжимаемая жидкость. Идеальная жидкость. Линии тока и трубки тока. Манометры для измерения давления в жидкостях.
19. Уравнение неразрывности струи и следствие из него.
20. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости, следствие из него для горизонтальной трубки тока. Водоструйный насос.
21. Вязкая жидкость. Силы внутреннего трения. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса.
22. Движение тел в жидкостях: сила лобового сопротивления, подъемная сила. Подъемная сила крыла самолета.
23. Классификация колебаний. Единый подход к описанию колебаний и волн различной физической природы. Гармонические колебания, амплитуда, круговая частота и фаза. Энергия гармонических колебаний.
24. Примеры гармонических осцилляторов: пружинный, математический и физический маятники.
25. Сложение гармонических колебаний: а) одного направления, одной частоты; б) одного направления и слабо различающихся частот.
26. Сложение гармонических колебаний: а) взаимно перпендикулярных одной частоты; б) взаимно перпендикулярных и слабо различающихся по частоте.
27. Затухающие колебания.
28. Вынужденные колебания. Резонанс.
29. Волновое движение в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Плоская синусоидальная волна. Длина волны, волновой вектор и фазовая скорость. Волновая поверхность и фронт волны.
30. Одномерное волновое уравнение. Энергетические характеристики упругих волн.
31. Макроскопические системы. Статистическое и термодинамическое описание макросистем. Модель идеального газа. Основные законы идеального газа.
32. Уравнение состояния идеального газа. Экспериментальные газовые законы.
33. Основные представления молекулярно-кинетической теории (МКТ). Основное уравнение МКТ. Молекулярно-кинетическое истолкование термодинамической температуры и давления.

34. Число степеней свободы. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы. Средняя энергия многоатомной молекулы.
35. Неравновесные макросистемы. Явления переноса в газах. Общее уравнение переноса.
36. Явление диффузии. Уравнение диффузии. Коэффициент диффузии, его молекулярно-кинетическая интерпретация.
37. Явление теплопроводности. Уравнение теплопроводности. Коэффициент теплопроводности, его молекулярно-кинетическая интерпретация.
38. Явление вязкости. Уравнение вязкости. Коэффициент вязкости, его молекулярно-кинетическая интерпретация.
39. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
40. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Фазы, фазовые переходы, фазовые диаграммы. Равновесие жидкости и пара.
41. Твердое состояние тела, кристаллическое и аморфное состояние, дальний и ближний порядок. Кристаллическая решетка и базис. Элементарная ячейка кристалла, ее параметры.
42. Типы кристаллов в зависимости от вида частиц в узлах решетки и их взаимодействий. Реальные кристаллы. Жидкие кристаллы.
43. Свойства жидкого состояния. Поверхностный слой. Поверхностное натяжение. Смачивание. Формула Лапласа.
44. Термодинамическая система, параметры состояния, термодинамическое равновесие. Внутренняя энергия системы. Первое начало термодинамики.
45. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам в газах.
46. Теплоемкость. Удельная и молярная теплоемкости, их связь.
47. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
48. Циклические процессы. Работа цикла. Обратимые и необратимые процессы.
49. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя.
50. Цикл Карно. КПД цикла Карно для идеального газа. Обратимость цикла Карно.
51. Реальные циклы. Неосуществимость вечного двигателя. Второе начало термодинамики.
52. Энтропия идеального газа. Энтропия как функция состояния, ее статистическое толкование. Формула Больцмана.
53. Твердое состояние тела, кристаллическое и аморфное состояние, дальний и ближний порядок. Кристаллическая решетка и базис. Элементарная ячейка кристалла, ее параметры.
54. Типы кристаллов в зависимости от рода частиц в узлах решетки и взаимодействий между ними. Реальные кристаллы. Дефекты в кристаллах. Влияние дефектов на прочность кристаллов.
55. Жидкие кристаллы, их виды и свойства.
56. Свойства жидкого состояния. Поверхностный слой. Поверхностное натяжение. Формула Лапласа. Смачивание. Капиллярные явления.

### Практические задания для проведения экзамена

1. Автомобиль проехал треть пути со скоростью  $v_1 = 60$  км/ч. Далее  $\frac{1}{4}$  оставшегося времени он ехал со скоростью  $v_2 = 50$  км/ч, а затем двигался со скоростью  $v_3 = 90$  км/ч. Найти среднюю скорость  $\langle v \rangle$  автомобиля на всем пути.
2. Материальная точка движется в плоскости  $xu$  согласно уравнениям  $x = A_1 + B_1 t + C_1 t^2$  и  $y = A_2 + B_2 t + C_2 t^2$ , где  $B_1 = 7$  м/с,  $C_1 = -2$  м/с<sup>2</sup>,  $B_2 = -1$  м/с,  $C_2 = 0,2$  м/с<sup>2</sup>. Определить модули скорости и ускорения точки в момент времени  $t_1 = 5$  с.
3. Тело брошено под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту с начальной скоростью  $v_0 = 20$  м/с. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определить скорость тела, нормальную и танген-

- циальную составляющие ускорения и радиус кривизны траектории через время  $t_1 = 0,5$  с после начала движения. Найти уравнение траектории движения тела.
4. Барабан сепаратора радиусом  $R = 0,25$  м вращается по закону  $\varphi = A + Bt + Ct^3$ , где  $A = 2,5$  рад,  $B = 0,8$  рад/с;  $C = 0,15$  рад/с<sup>3</sup>. Определить тангенциальное  $a_\tau$ , нормальное  $a_n$  и полное  $a$  ускорения точек на поверхности барабана в момент времени  $t = 10$  с.
  5. Смесь свинцовых дробинок с диаметрами  $d_1 = 1$  мм и  $d_2 = 3$  мм опустили в бак с глицерином высотой  $h = 1$  м. Насколько позже упадут на дно дробинки меньшего диаметра по сравнению с дробинками большего диаметра? Динамическая вязкость глицерина  $\eta = 1,47$  Па·с.
  6. Определить скорость  $v$  пули, если отклонение от мишени при стрельбе вдоль меридиана составляет 6,2 см вправо от центра. Расстояние до мишени  $s = 900$  м, стрельба производится на широте  $\varphi = 54^\circ$ . Скорость пули считать постоянной.
  7. Пуля массой 9 г, летящая горизонтально со скоростью 600 м/с, пробивает висящий на нити брусок массой 140 г, вследствие чего скорость пули уменьшается в полтора раза. Определить количество теплоты, выделившееся при ударе.
  8. Шар и сфера одинакового радиуса и массы скатываются по наклонной плоскости с одинаковой высоты. Скорость какого тела будет больше в конце пути и во сколько раз?
  9. Стальной шарик массой  $m = 20$  г положен на пружинные весы массой  $M = 40$  г. При этом чашка весов отклонилась на  $x_0 = 3$  см. Определить максимальное показание весов, если шарик бросить на весы без начальной скорости с высоты  $h = 40$  см и после удара он подпрыгнул на высоту  $h_1 = 17$  см. Удар считать абсолютно упругим.
  10. В дне сосуда имеется отверстие диаметром  $d_1$ . В сосуде вода поддерживается на постоянном уровне  $h$ . Считая, что струя не разбрызгивается и пренебрегая силами трения в жидкости, определить диаметр струи, вытекающей из сосуда, на расстоянии  $h_1 = 2h$  от его дна.
  11. За время  $t = 1$  ч через трубу диаметром  $d = 40$  см прокачивается газ массой  $m = 15$  кг. Динамическая вязкость газа  $\eta = 10$  Па·с. Если за характерный размер принять диаметр трубы, то критическое значение числа Рейнольдса  $Re_{кр}$  для ламинарного течения газа равна 2000. Определите характер течения газа.
  12. Начальная фаза гармонического колебания равна 0. При смещении  $x_1 = 2,4$  см от положения равновесия тела массой 50 г скорость тела  $v_1 = 3$  см/с, а при смещении  $x_2 = 2,8$  см его скорость  $v_2 = 2$  см/с. Найти амплитуду и период этого колебания, а также полную механическую энергию.
  13. Энергия затухающих колебаний маятника, происходящих в некоторой среде за время  $t = 1,5$  мин, уменьшилась в  $n = 75$  раз. Определить коэффициент сопротивления  $r$  среды, если масса  $m$  маятника равна 200 г.
  14. Сосуд разделен перегородками на три части, объемы которых равны  $V_1, V_2, V_3$  и в которых находятся газы при давлениях  $p_1, p_2$  и  $p_3$  соответственно. Какое давление в сосуде установится после удаления перегородок, если температура при этом осталась неизменной?
  15. Барометр в кабине летящего вертолета показывает давление  $p = 90$  кПа. На какой высоте летит вертолет, если на взлетной площадке барометр показывал давление  $p_0 = 1$  атм? Считать, что температура воздуха равна  $17^\circ\text{C}$  и не изменяется с высотой.
  16. Кислород, занимавший объем  $V_1 = 1$  л при давлении  $p_1 = 12$  атм, адиабатически расширился до объема  $V_2 = 10$  л. Определить работу  $A$  расширения газа.
  17. Азот, занимавший объем  $V_1 = 1$  л под давлением  $p_1 = 2$  атм, расширился до объема  $V_2 = 28$  л. Определить работу расширения газа, если расширение идет 1) изохорически; 2) изотермически; 3) изобарически; 4) адиабатно. Как соотносятся эти работы?

18. Найти изменение энтропии при нагревании 100 г воды от 0 до 100° С и последующем превращении воды в пар той же температуры.
19. Определить число  $N$  атомов, приходящихся на одну элементарную ячейку, первое координационное число  $n_1$  (число ближайших атомов) и радиус  $r_1$  первой координационной сферы (расстояние между ближайшими атомами) для решеток со структурами ПК, ОЦК, ГЦК, БЦК.
20. Аллотропная модификация  $\alpha$ -железа имеет структуру ОЦК с постоянной решетки  $a_1 = 2,86 \text{ \AA}$ ,  $\gamma$ -железа – структуру ГЦК с  $a_2 = 3,56 \text{ \AA}$ . Определить относительное изменение плотности железа при переходе его из  $\alpha$ - в  $\gamma$ -модификацию.

### Вопросы к экзамену (2-й семестр)

1. Свойства электрического заряда. Элементарный заряд. Точечный заряд. Закон Кулона.
2. Электрическое поле и его характеристики. Напряженность поля точечного заряда.
3. Графическое изображение электростатических полей. Принцип суперпозиции.
4. Работа сил электрического поля. Потенциал. Потенциал точечного заряда.
5. Связь потенциала и напряженности электростатического поля. Эквипотенциальные линии и поверхности.
6. Основные теоремы электростатики: теорема Гаусса, теорема о циркуляции вектора напряженности по замкнутому контуру. Потенциальный характер электростатического поля.
7. Классификация вещества (проводники, полупроводники, диэлектрики). Проводники в электростатическом поле. Электростатическая защита.
8. Эквипотенциальность проводника. Емкость уединенного проводника. Емкость шара.
9. Конденсатор, емкость конденсатора, соединение конденсаторов.
10. Энергия заряженного уединенного проводника, конденсатора. Энергия и плотность энергии электростатического поля.
11. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Электрический диполь.
12. Вектор поляризации. Напряженность поля в диэлектрике. Электрическое смещение. Диэлектрическая проницаемость и восприимчивость.
13. Виды диэлектриков и механизмы их поляризации.
14. Электрический ток, условия его существования и характеристики.
15. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение.
16. Закон Ома для однородного участка цепи постоянного тока. Закон Ома в дифференциальной форме.
17. Сопротивление проводников и их соединение.
18. Зависимость сопротивления проводников от температуры. Явление сверхпроводимости.
19. Закон Ома для неоднородной разомкнутой и замкнутой цепи.
20. Правила Кирхгофа для разветвленной цепи.
21. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме.
22. Классическая теория электропроводности металлов Друде-Лоренца.
23. Зонная теория твердых тел. Зонные диаграммы проводников, полупроводников и диэлектриков.
24. Электропроводность металлов и собственных полупроводников.
25. Собственная и примесная проводимость полупроводников, ее зависимость от температуры и освещенности. Термо- и фотосопротивления.
26. Магнитное поле равномерно движущегося заряда. Действие электрического и магнитного поля на движущийся заряд. Магнитная сила Лоренца и ее свойства.

27. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля симметричных проводников с током.
28. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
29. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Поток магнитной индукции.
30. Основные законы магнитного поля: теорема Гаусса и теорема о циркуляции вектора магнитной индукции  $\vec{B}$ . Вихревой характер магнитного поля.
31. Магнитное поле в веществе. Намагниченность.
32. Индукция и напряженность магнитного поля в магнетиках. Магнитная проницаемость и восприимчивость.
33. Виды магнетиков. Свойства диамагнетиков и парамагнетиков.
34. Свойства ферромагнетиков, магнитный гистерезис. Точка Кюри.
35. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца.
36. Индуктивность контура. Самоиндукция.
37. Закон изменения тока при размыкании и замыкании цепи.
38. Энергия и плотность энергии магнитного поля.
39. Квазистационарные цепи и токи. Электрический колебательный контур, уравнение колебательного контура.
40. Собственные колебания в колебательном контуре. Формула Томсона.
41. Затухающие колебания в колебательном контуре.
42. Вынужденные колебания в колебательном контуре.
43. Резонанс напряжений. Резонанс токов.
44. Переменный ток, мгновенное, действующее и среднее значения. Сопротивление, емкость и индуктивность в цепи переменного тока, импеданс двухполюсника.
45. Векторная диаграмма. Закон Ома для цепи переменного тока.
46. Работа и мощность переменного тока. Коэффициент мощности.
47. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.
48. Система уравнений Максвелла в интегральной форме. Материальные уравнения.
49. Открытый колебательный контур и его излучение. Свободное электромагнитное поле и его существование в виде электромагнитной волны (ЭМВ). Плоская ЭМВ и ее уравнение.
50. Поперечность ЭМВ. Энергия и поток энергии, вектор Пойнтинга. Шкала электромагнитных волн.

### Практические задания для проведения экзамена

1. Два шарика одинаковых радиуса и массы подвешены на нитях одинаковой длины так, что их поверхности соприкасаются. После сообщения шарикам одинакового заряда  $q = 0,4$  мкКл они оттолкнулись друг от друга и разошлись на угол  $2\alpha = 60^\circ$ . Найти массу каждого шарика, если расстояние от центра шариков до точки подвеса  $l = 20$  см. Какова должна быть плотность материала шариков, чтобы при помещении их в керосин с плотностью  $\rho_k = 0,8$  г/см<sup>3</sup> и относительной диэлектрической проницаемостью  $\epsilon_k = 2$  углы расхождения нитей не изменились?
2. Два одинаковых по величине  $q_1 = q_2 = 2$  нКл и противоположных по знаку заряда расположены на расстоянии 20 см. Найти напряженность электрического поля в точке, находящейся на расстоянии  $r_1 = 15$  см от первого и  $r_2 = 10$  см от второго заряда.
3. Определить напряженность поля, создаваемого диполем с электрическим моментом  $p = 1$  нКл·м на расстоянии  $r = 25$  см от центра диполя в направлении, перпендикулярном оси диполя.
4. Восемь заряженных водяных капель радиусом  $r = 1$  мм и зарядом  $q = 0,1$  нКл каждая сливаются в одну общую водяную каплю. Найти потенциал большой капли и ее поверхностную плотность заряда.

5. Между пластинами плоского конденсатора, заряженного до разности потенциалов  $U = 600$  В, находятся два слоя диэлектриков: стекла с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon_1 = 7$  толщиной  $d_1 = 7$  мм и эбонита с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon_2 = 3$  толщиной  $d_2 = 3$  мм. Площадь каждой пластины конденсатора  $S = 200$  см<sup>2</sup>. Найти: 1) емкость конденсатора; 2) индукцию электрического поля; 3) напряженность электрического поля и падение потенциала в каждом слое.
6. Конденсатор емкостью  $3 \cdot 10^{-3}$  Ф был заряжен до разности потенциалов 40 В. После отключения от источника тока конденсатор был соединен параллельно с другим конденсатором емкостью  $5 \cdot 10^{-3}$  Ф. Какое количество энергии первого конденсатора израсходуется на образование искры в момент присоединения второго конденсатора?
7. Определить среднюю скорость упорядоченного движения электронов в медном проводнике при силе тока в нем 10 А и сечении проводника 1 мм<sup>2</sup>. Принять, что на каждый атом меди приходится по два электрона проводимости.
8. Имеется предназначенный для измерения токов до 15 мА амперметр с внутренним сопротивлением 5 Ом. Какое сопротивление надо взять и как его включить, чтобы этим прибором можно было измерять: 1) ток до 150 мА; 2) напряжение до 150 В?
9. Нагреватель электрического чайника имеет две секции. При включении одной из них вода в чайнике закипит через 15 минут, при включении другой – через время 30 минут. Через какое время закипит вода в чайнике, если включить обе секции 1) последовательно; 2) параллельно?
10. Ток в проводнике сопротивлением  $R = 100$  Ом равномерно нарастает от  $I_0 = 0$  до  $I_{\max} = 10$  А в течение времени  $\tau = 30$  с. Чему равно количество теплоты  $Q$ , выделившееся за это время в проводнике?
11. От источника с напряжением 100 кВ требуется передать на расстояние  $l = 5$  км мощность  $P = 5000$  кВт. Допустимая потеря напряжения в проводах  $\Delta U = 1\%$ . Рассчитать минимальное сечение  $S$  медного провода, пригодного для этой цели. Удельное сопротивление меди  $\rho = 0,017 \cdot 10^{-4}$  Ом·см.
12. Протон и электрон, ускоренные одинаковой разностью потенциалов, влетают в однородное магнитное поле. Во сколько раз радиус кривизны  $R_1$  траектории протона больше радиуса кривизны  $R_2$  траектории электрона?
13. Ток  $I = 20$  А, протекая по кольцу из медной проволоки сечением  $S = 1,0$  мм<sup>2</sup>, создает в центре кольца индукцию магнитного поля  $B = 0,2$  мТл. Какая разность потенциалов приложена к концам проволоки, образующей кольцо?
14. По прямому горизонтально расположенному проводу пропускают ток  $I_1 = 10$  А. Под ним на расстоянии  $R = 1,5$  см находится параллельный ему алюминиевый провод, по которому пропускают ток  $I_2 = 1,5$  А. Определить, какой должна быть площадь поперечного сечения алюминиевого провода, чтобы он удерживался незакрепленным. Плотность алюминия  $\rho = 2,7$  г/см<sup>3</sup>.
15. Катушка длиной  $l = 20$  см имеет  $N = 400$  витков. Площадь поперечного сечения катушки  $S = 9$  см<sup>2</sup>. Найти индуктивность  $L_1$  катушки. Какова будет индуктивность  $L_2$  катушки, если внутрь катушки введен железный сердечник? Магнитная проницаемость материала сердечника  $\mu = 400$ . Определить энергию  $W_m$  магнитного поля в катушке при токе  $I = 2$  А в обоих случаях.
16. Катушка имеет индуктивность  $L = 0,144$  Гн и сопротивление  $R = 10$  Ом. Через какое время  $t$  после включения в катушке потечет ток, равный половине установившегося?
17. В цепь переменного тока напряжением  $U$  включены последовательно емкость  $C$ , сопротивление  $R$  и индуктивность  $L$ . Найти напряжение  $U$ , если известно, что падение напряжения на конденсаторе равно  $U_c = 20$  В, на индуктивности  $U_L = 2UC$ , на сопротивлении  $U_R = 2 UC$ . Найти угол сдвига фаз между током и напряжением.

18. Индуктивность  $L = 22,6$  мГн и сопротивление  $R$  включены параллельно в цепь переменного тока частотой  $\nu = 50$  Гц. Найти сопротивление  $R$ , если известно, что сдвиг фаз между напряжением и током  $\varphi = 2/3$ .
19. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью  $C = 2,22$  нФ и катушки длиной  $l = 20$  см и радиусом  $R = 5$  см из медной проволоки диаметром  $d = 0,5$  мм. Найти логарифмический декремент  $B$  затухания колебаний.
20. Плоская электромагнитная волна распространяется в однородной изотропной среде с диэлектрической проницаемостью  $\varepsilon = 2$  и  $\mu = 1$ . Амплитуда напряженности электрического поля волны  $E_m = 12$  В/м. Определить фазовую скорость волны и амплитуду напряженности магнитного поля волны.

### Вопросы к экзамену (3-й семестр)

1. Световая волна. Уравнение монохроматической волны и ее параметры. Частота и длина волны в различных средах.
2. Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Принцип Ферма.
3. Законы геометрической оптики.
4. Явление полного внутреннего отражения. Волоконная оптика.
5. Тонкие линзы. Оптическая сила линзы. Формула линзы. Построение изображений в тонких линзах.
6. Основные фотометрические величины и их единицы измерения. Кривая видности.
7. Тонкие линзы, виды линз. Формула линзы. Оптическая сила линзы.
8. Интерференция световых волн. Когерентность волн. Методы получения когерентных волн. Интерференционная схема Юнга.
9. Интерференция в тонких пластинках (плоскопараллельных, клиновидных).
10. Интерферометр Майкельсона – конструкция и применение
11. Дифракция света. Параметр дифракции. Принцип Гюйгенса. Принцип Гюйгенса-Френеля.
12. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Зонная пластинка.
13. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка.
14. Дифракция рентгеновских лучей на пространственных кристаллических решетках. Формула Вульфа-Брэгга.
15. Естественный и поляризованный свет. Виды поляризации ЭМВ. Частично поляризованный свет, степень его поляризации.
16. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
17. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Естественная и искусственная анизотропия.
18. Оптическая активность вещества. Вращение плоскости поляризации Оптическая активность вещества. Вращение плоскости поляризации
19. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Электронная теория дисперсии света.
20. Поглощение света веществом. Закон Бугера-Ламберта. Коэффициент поглощения. Спектры поглощения.
21. Рассеяние света. Рассеяние Рэлея. Поляризация рассеянного света.
22. Тепловое излучение. Излучательная и поглощательная способности тел. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело.
23. Законы излучения абсолютно черных тел: закон Стефана-Больцмана, Вина, Рэлея-Джинса.
24. Квантование энергии излучения абсолютно черного тела. Формула Планка.
25. Гипотеза Эйнштейна о световом кванте. Фотоэлектрический эффект.
26. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Приборы на основе фотоэффекта.
27. Тормозное рентгеновское излучение. Рентгеновская трубка.
28. Комптоновское рассеяние света.

29. Давление света.
30. Опыт Боте. Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм света.
31. Спонтанное и вынужденное излучение. Усиление света при прохождении через инверсно заселенную среду. Общая схема оптического квантового генератора.
32. Свойства лазерного излучения. Применение лазеров.
33. Корпускулярно-волновой дуализм вещества. Гипотеза де Бройля. Опыты по дифракции электронов.
34. Свойства волн де Бройля. Вероятностный смысл волн де Бройля.
35. Соотношение неопределенностей Гейзенберга и выводы из них.
36. Состояние частицы в квантовой механике. Уравнение Шредингера (временное).
37. Решение стационарного уравнения Шредингера в случаях движения свободной частицы, электрона в потенциальной яме.
38. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц веществом. Ядерная модель атома Резерфорда.
39. Спектральные серии излучения атома водорода
40. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.
41. Водородоподобная система в квантовой механике. Пространственное квантование. Спин электрона.
42. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева.
43. Нуклонная модель ядра. Протоны и нейтроны. Заряд и массовое число ядра. Изотопы и изобары.
44. Ядерные силы, устойчивые и неустойчивые ядра. Энергия связи и устойчивость ядра. Дефект масс.
45. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -излучение. Правила смещения.

#### Практические задания для проведения экзамена

1. В вакууме вдоль оси  $x$  распространяется плоская электромагнитная волна. Интенсивность волны, т.е. средняя энергия, проходящая через единицу поверхности за единицу времени, составляет  $21,2 \text{ мВт/м}^2$ . Определить амплитуду напряженности электрического поля волны.
2. Электромагнитная волна с частотой  $4 \text{ МГц}$  переходит из немагнитной среды с диэлектрической проницаемостью  $\varepsilon = 3$  в вакуум. Определить приращение  $\Delta \lambda$  длины волны.
3. Предмет расположен на расстоянии  $l_1 = 25 \text{ см}$  перед передним фокусом собирающей линзы. Изображение предмета находится на расстоянии  $l_2 = 36 \text{ см}$  за задним фокусом. Определите фокусное расстояние  $f$  линзы, ее оптическую силу  $\Phi$ , а также линейное (поперечное) увеличение  $\beta$ .
4. В опыте Юнга отверстия освещаются монохроматическим светом с длиной волны  $\lambda = 600 \text{ нм}$ . Расстояние между отверстиями диафрагмы  $d = 1 \text{ мм}$ , расстояние от отверстий до экрана  $L = 3 \text{ м}$ . Найти положение трех первых светлых полос.
5. В опыте с интерферометром Майкельсона для смещения интерференционной картины на  $\Delta m = 400$  полос необходимо переместить зеркало на расстояние  $l = 0,1 \text{ мм}$ . Определите длину волны падающего света.
6. На дифракционную решетку нормально падает пучок света. Натриевая линия ( $\lambda_1 = 589 \text{ нм}$ ) дает в спектре первого порядка угол дифракции  $\theta_1 = 17^\circ 8'$ . Некоторая линия дает в спектре второго порядка угол дифракции  $\theta_2 = 24^\circ 12'$ . Найти длину волны  $\lambda_2$  этой линии и число  $N$  штрихов на единицу длины дифракционной решетки.
7. Дифракционная картина наблюдается на расстоянии  $l = 4 \text{ м}$  от точечного источника монохроматического света с длиной волны  $\lambda = 500 \text{ нм}$ . Посередине между экраном и источником света помещена диафрагма с круглым отверстием. При каком радиусе  $R$  отверстия центр дифракционных колец, наблюдаемых на экране, будет наиболее темным?



8. Параллельный пучок рентгеновского излучения падает на грань кристалла. Под углом  $\theta = 65^\circ$  к плоскости грани наблюдается максимум первого порядка. Расстояние  $d$  между атомными плоскостями кристалла 280 пм. Определить длину волны  $\lambda$  рентгеновского излучения.
9. Степень поляризации частично поляризованного света равна 0,5. Во сколь раз отличается максимальная интенсивность света, пропускаемого через анализатор, от минимальной?
10. Вследствие изменения температуры абсолютно черного тела максимум энергии излучения сместился с  $\lambda_1 = 2,4$  мкм на  $\lambda_2 = 0,8$  мкм. Как и во сколько раз изменилась энергетическая светимость тела?
11. Диаметр вольфрамовой спирали электрической лампы накаливания равен  $d = 0,3$  мм, длина спирали  $l = 5$  см. При включении лампы в сеть напряжением  $U = 220$  В через лампу течет ток  $I = 0,31$  А. Найти температуру  $T$  спирали. Считать, что по установлении равновесия все выделяющееся в спирали тепло теряется в виде излучения. Отношение энергетических светимостей вольфрама и абсолютно черного тела для данной температуры  $k = 0,31$ .
12. На поверхность лития падает монохроматический свет ( $\lambda = 310$  нм). Чтобы прекратить эмиссию электронов, нужно приложить задерживающую разность потенциалов  $U$  не менее 1,7 В. Определить работу выхода  $A$  лития.
13. Определить энергию  $\epsilon$ , массу  $m$  и импульс  $p$  фотона, которому соответствует длина волны  $\lambda = 380$  нм (фиолетовая граница видимого спектра).
14. Рентгеновское излучение с длиной волны  $\lambda = 20$  пм испытывает комптоновское рассеяние под углом  $\varphi = 90^\circ$ . Найти изменение  $\Delta \lambda$  длины волны рентгеновского излучения при рассеянии, а также энергию  $W_e$  и импульс  $p_e$  электрона отдачи.
15. Электрон, начальной скоростью которого можно пренебречь, прошел ускоряющую разность потенциалов  $U = 51$  В. Найти длину волны де Бройля  $\lambda$ .
16. На грань некоторого кристалла под углом  $\varphi = 60^\circ$  к ее поверхности падает параллельный пучок электронов, движущихся с одинаковой скоростью. Определить скорость  $v$  электронов, если они испытывают интерференционное отражение первого порядка. Расстояние  $d$  между атомными плоскостями кристалла равно 0,2 нм.
17. Предполагая, что неопределенность координаты движущейся частицы равна дебройлевской длине волны, определить относительную неопределенность импульса  $\Delta p/p$  этой частицы.
18. Кинетическая энергия  $K$  электрона в атоме водорода составляет величину порядка 10 эВ. Используя соотношение неопределенностей Гейзенберга, оценить минимальные линейные размеры атома.
19. Вычислить радиус первой орбиты атома водорода (боровский радиус) и скорость электрона на этой орбите.
20. Найти полную энергию  $E_n$  возбужденного состояния атома гелия  $\text{He}^+$ , если при переходе в основное состояние этот ион испустил последовательно два фотона с длинами волн  $\lambda_1 = 108,5$  нм и  $\lambda_2 = 30,4$  нм.

#### Рекомендуемая тематика рефератов:

1. Пространство и время в физике.
2. Современная физическая картина мира.
3. Космологические гипотезы о происхождении Вселенной.
4. Гравитация.
5. Специальная теория относительности и ее экспериментальная проверка.
6. Общая теория относительности и ее экспериментальная проверка.
7. Синергетика как наука о самоорганизации открытых систем.

8. Свойства и применение электромагнитных волн СВЧ-диапазона.
9. Термоиндикаторные жидкокристаллические пленки и их применение для визуализации температурных полей.
10. Инфракрасные пирометры и их применение для определения температурных полей.
11. Рентгеноструктурный и рентгеноспектральный анализ.
12. Воздействие электрического тока на организм человека.
13. Защита от электромагнитных излучений.
14. Закрученный свет
15. Нанотехнологии: цели и задачи.
16. Атомная энергетика: принципы, проблемы, будущее.
17. Водородная энергетика.
18. Международный проект по высокотемпературному синтезу.
19. Ускорители элементарных частиц.
20. Элементарные частицы
21. Большой адронный коллайдер.
22. Бозон Хиггса
23. Кварки.
24. Частицы и античастицы.
25. Гравитационные волны: предсказание и регистрация.
26. Сверхпроводимость.
27. Голография и ее применение.
28. Радиоактивные изотопы и их применение
29. Дубна – фабрика сверхтяжелых элементов
30. Материя и антиматерия.

#### **Темы лабораторных работ:**

1. Измерение длин штангенциркулем и микрометром
2. Проверка закона Гука и определения модуля Юнга стальной проволоки
3. Изучение зависимости периода упругих колебаний от массы
4. Определения плотности сыпучих тел
5. Изучение законов вращательного движения твердого тела
6. Определение ускорения силы тяжести при помощи математического маятника
7. Определение влажности воздуха
8. Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса
9. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости по способу отрыва капли
10. Определение удельной теплоемкости исследуемой жидкости с помощью электрокалориметра
11. Определение показателя адиабаты воздуха методом адиабатного расширения
12. Определение удельной теплоты парообразования воды
13. Исследование электрических цепей на основании законов Кирхгофа и Ома
14. Определение энергетических характеристик электрического нагревателя
15. Изучение термоэлемента
16. Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли
17. Исследование характеристик трансформатора
18. Определение электрической емкости и емкостного сопротивления конденсатора
19. Определение параметров катушки индуктивности
20. Исследование потребления электрической энергии нагрузками переменного тока
21. Определения светотехнических характеристик лампы накаливания
22. Определения оптической плотности и концентрации окрашенных растворов при помощи концентрационного фотоэлектрического калориметра
23. Определение показателя преломления стекла

24. Определения концентрации и показателя преломления раствора сахара рефрактометром
25. Определения главного фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз
26. Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона
27. Определение длины световой волны по дифракционному спектру
28. Определения концентрации раствора сахара поляриметром
29. Исследование вакуумного фотоэлемента

### **Индивидуальное профилирующее задание**

Задания включают шесть РГР №1, №2, №3, №4, №5, №6 и составлены по сто вариантной системе (задание для РГР №1, приведено ниже).

## **РАСЧЕТНО - ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА №1**

### **«Физические основы механики»**

#### **Задача №1**

Движение объекта задано уравнениями:

$$\begin{aligned}x &= \alpha t^2 + \beta, \text{ м;} \\ y &= \gamma t^2 - \delta, \text{ м;} \\ z &= 0.\end{aligned}$$

Определить:

- 1). Модули скорости и ускорения точки в момент времени  $t' = \varepsilon$ , с;
- 2). Путь, пройденный точкой за промежуток времени  $t_1 = \zeta$ , с до  $t_2 = \eta$ , с;
- 3). Среднюю скорость точки в промежуток времени  $t_1 = \zeta$ , с до  $t_2 = \eta$ , с;
- 4). Траекторию движения точки.
- 5). Построить графики зависимости скорости, ускорения и пути, пройденного точкой, от времени;

#### **Задача №2**

Радиус-вектор объекта относительно начала координат изменяется со временем по закону:

$$\vec{r} = l t \vec{g} + f t^2 \vec{y}$$

- 1). Получить уравнение траектории точки;
- 2). Построить график траектории точки в промежуток времени от  $t_0 = 0$  до  $t = 5$  с;
- 3). Определить модуль скорости точки в начале координат ( $x_0, y_0$ );
- 4). Определить модули тангенциального, нормального и полного ускорений точки в начале координат ( $x_0 = 0, y_0 = 0$ );
- 5). Определить радиус кривизны траектории точки в начале координат ( $x_0, y_0$ ).

#### **Задача №3**

Твёрдое тело вращается вокруг неподвижной оси Z по закону:

$$\varphi = xt - yt^2$$

- 1). Каков характер движения этого тела?
- 2). Определить модули угловой скорости  $\omega$  и углового ускорения  $\varepsilon$  тела, полное число оборотов  $N$ , совершённых телом за время  $t_1 = 5$  с;
- 3). Определить момент времени  $t_2$ , когда направление вращения тела изменяется на противоположное;
- 4). Построить график зависимости угловой скорости и углового ускорения тела от времени;
- 5). Указать относительное направление векторов угловой скорости  $\omega$  и углового ускорения  $\varepsilon$ .

#### Задача №4

Дан длинный тонкий стержень массой  $m$  и длиной  $f$ . Частица массой  $m_1$  ( $m_1 \ll m$ ) в начальный момент времени находится на оси стержня на расстоянии  $y_0 = f$  от одного из его концов (точка  $\alpha$  на рис. 1) и имеет начальную скорость, равную нулю ( $v_0 = 0$ ).

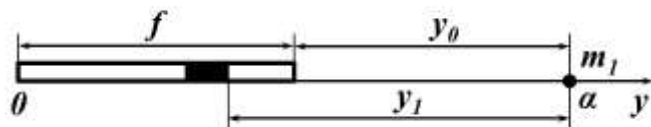


Рисунок 1.

Определить:

- 1). Напряжённость  $G$  гравитационного поля и силу (модуль  $F$  и вектор  $\vec{F}$ ), действующую на частицу в точке  $\alpha$ ;
- 2). Потенциалы  $\varphi$  гравитационного поля в точках  $\alpha$  ( $y_0 = f$ ) и  $\beta$  ( $y_1 = c$ ) и значения её потенциальной энергии в этих точках;
- 3). Скорость, ускорение и значение кинетической энергии материальной частицы в точке  $\beta$ ;
- 4). Работу, совершённую силами гравитационного поля при перемещении частицы из точки  $\alpha$  ( $y_0 = f$ ) в точку  $\beta$  ( $y_1 = c$ );
- 5). Построить графики зависимости напряжённости и потенциала гравитационного поля от расстояния:

$$\vec{G} = \vec{G}(\vec{r}) \text{ и } \varphi = \varphi(\vec{r}).$$

Примечание: при решении задания учесть, что напряжённость  $G$  и потенциал  $\varphi$  гравитационного поля, созданного частицей массы  $m_1$ , удалённой на расстояние  $r$  от этой массы, выражаются формулами:

$$G = \frac{\gamma m_1}{r^2}; \quad \varphi = -\frac{\gamma m_1}{r}$$

где:  $\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{м}^3}{\text{кг} \cdot \text{с}^2}$  - гравитационная постоянная

#### Задача №5

На обод колеса в форме однородного сплошного диска массой  $m$  и радиусом  $r$  намотана лёгкая нить, к концу которой прикреплен объект массой  $m_1$ . Уравнение вращения колеса:

$$\omega = \frac{\zeta t^2}{2}$$

До начала вращения колеса высота объекта над полом составляла  $H$  (рис. 2).

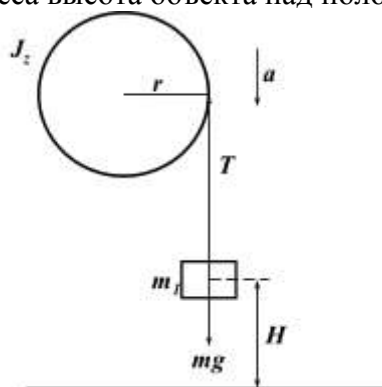


Рисунок 2.

Определить:

1. Тангенциальное ускорение и линейную скорость, нормальное и полное ускорения точек обода колеса; время опускания объекта до пола; кинетическую энергию объекта в момент удара о пол;
2. Угловую скорость и угловое ускорение колеса;

3. Силу натяжения нити с объектом; работу силы натяжения по опусканию объекта на пол;
4. Момент силы натяжения нити колеса, его момент импульса и момент инерции колеса; кинетическую энергию колеса;
5. Направления векторов угловой скорости, углового ускорения, момента силы и момента импульса колеса.

### Тесты

1. Механика изучает...

- : движение тел с учетом причин, вызывающих движение.
- : различные виды механического движения без учета причин, вызывающих это движение.
- : условия равновесия тел, находящихся под действием сил.
- +: виды механического движения и причины их возникновения.

2. Движение всегда является относительным, потому что ...

- : движение тела всегда рассматривается относительно поверхности Земли, которая считается неподвижной.
- : абсолютно неподвижных тел нет; все тела, находящиеся в природе, движутся.
- +: движение одного тела всегда рассматривается относительно другого
- : различные виды движения возникают по разным причинам.

3. Массой тела называется величина, ...

- : измеряемая количеством вещества, содержащемся в данном теле.
- : измеряемая силой, с которой тело притягивается к Земле.
- : измеряемая отношением веса данного вещества к его объему.
- : являющаяся мерой механического взаимодействия тел.
- +: определяющая инерционные и гравитационные свойства тел.

4. Время равномерного движения автомобиля по мосту длиной 480 м со скоростью 18 км/ч равно...

- +: 96 с.
- : 27 с.
- : 27 ч.
- : 8640 с.

5. Высота дома при времени падения сосульки 2 с после начала движения равно...

- : 15 м.
- +: 20 м.
- : 45 м.
- : 60 м.

6. Высота подъема шарика брошенного вверх начальной скоростью 10 м/с равна....

- +: 5 м.
- : 0,5 м.
- : 0,2 м.
- : 2 м.

7. Тело движется ..., если сумма всех действующих сил равна нулю

- : равноускорено
- : по окружности
- : с изменением скорости
- +: прямолинейно и равномерно или покоится

8. Масса груза при показании динамометра в 5 Н приблизительно равна...

+: 500 г.

-: 5 г.

-: 12 г.

-: 6 г.

9. Сила тяги автомобиля массой 14 т при прохождении 50 м за 10 с с коэффициентом трения 0,05 равна...

+: 21 кН.

-: – 7кН.

-: 21 Н.

-: 7 Н.

10. Модуль момента силы 3 Н при плече силы 15 см равен...

-: 45 Н·м.

+: 0,45 Н·м.

-: 0,2 Н·м.

-: 20 Н·м.

11. Мощностью называют...

-: величину, измеряемую произведением силы на путь, пройденный в направлении действия силы.

-: величину, измеряемую произведением совершенной работы на время работы.

+: величину, численно равную работе в единицу времени

-: способность силы совершать работу.

12. Кинетической энергией называется...

-: энергия, зависящая от взаимного расположения тел или частей тела.

-: энергия тела, поднятого над Землей.

-: энергия падающего тела.

+: энергия, обусловленная механическим движением тел.

13. Потенциальная энергия поднятого относительно поверхности Земли на высоту 20 м тела массой 3 кг равна...

-: 60 Дж.

+: 600 Дж.

-: 0,15 Дж.

-: 1,5 Дж.

14. Совершаемая подъемным краном работа при равномерном поднятии груза массой 1,5 т на высоту 15 м равна...

+: 225 000 Дж.

-: 33,75 Дж.

-: 22 500 Дж.

-: 10 Дж.

15. Мощность электровоза при движении со скоростью 25 м/с и силе тяги 220 Н равна...

-: 88 Вт.

-: 198 кВт.

+: 5,5 кВт.

-: 24 Вт.

16. Потенциальная энергия пружины жесткостью 200 Н/м при растяжении 5 см равна...

- : 500 Дж.
- : 5000 Дж.
- +: 0,25 Дж.
- : 0,05 Дж.

17. Двигатель мощностью 300Вт за 300 с совершает работу...

- : 1 Дж
- : 60 Дж
- : 300 Дж
- : 1500 Дж
- +: 90000 Дж

18. Частицы вещества...

- : начинают двигаться, если тело бросить вверх.
- : находятся в покое, если тело нагреть до 100 градусов Цельсия.
- : находятся в покое при 0 градусов Цельсия.
- +: при любой температуре, исключая абсолютный нуль, движутся непрерывно и хаотично.

19. Температуре 50 К соответствует значение температуры по Цельсию...

- : 323 градуса.
- +: -223 градуса.
- : 50 градусов.
- : - 50 градусов.

20. Одинаковой физической величиной для двух тел при тепловом равновесии будет ...

- : давление.
- : концентрация.
- +: температура.
- : объем.

21. Средняя квадратичная скорость молекул азота при увеличении температуры газа в 4 раза...

- : Не изменится.
- : Увеличится в 4 раза.
- +: Увеличится в 2 раза.
- : Уменьшится в 2раза.

22. Внутренняя энергия идеального одноатомного газа равна...

- :  $2RT/2$
- :  $3pT/2$
- +:  $3pV/2$
- :  $pV/3$
- :  $3VT/2$

23. Один моль любого газа при нормальных условиях занимает одинаковый объём...

- +: закон Авогадро
- : закон Шарля
- : закон Больцмана
- : закон Клапейрона

24. Число степеней свободы одноатомной молекулы при комнатной температуре равно...

- :  $i = 5$
- +:  $i = 3$
- :  $i = 6$
- :  $i = 1$

25. Давление – это сила,...

- : действующая на единицу массы тела
- : действующая на единицу объема тела
- +: действующая на единицу площади поверхности тела
- : действующая на единицу плотности тела

26. Состояние газа характеризуется

- +: объемом, давлением, температурой
- : давлением, температурой
- : плотностью, объемом
- : температурой, массой

27. Давление воздуха внутри надутого резинового воздушного шарика при повышении атмосферного давления ...

- : не изменится.
- +: увеличится.
- : уменьшится.
- : может как увеличиться, так и уменьшиться.

28. Средняя кинетическая энергия молекул газа в изобарном процессе при увеличении концентрации молекул газа в 5 раз...

- : Не изменилась.
- +: Уменьшилась в 5 раз.
- : Увеличилась в 5 раз.
- : Увеличилась в 25 раз.

29. Процесс изменения состояния газа без теплообмена с внешней средой является...

- : Изобарным.
- : Изохорным.
- : Изотермическим.
- +: Адиабатным.

30. Внутренняя энергия системы не изменяется при переходе ее из одного состояния в другое...

- : В изобарном процессе.
- : В изохорном процессе.
- +: В изотермическом процессе.
- : В адиабатном процессе.

31. Подведённая к газу теплота равна изменению его внутренней энергии - это процесс...

- : адиабатный
- : изотермический
- +: изохорный
- : изобарный



32. Подведённая к газу теплота равна работе газа против внешних сил - это процесс...

- + : изотермический
- : адиабатный
- : изобарный
- : изохорный

33. Внутренняя энергия 2 молей гелия при  $T = 300 \text{ К}$  равна...

- : 0,6 кДж
- : 0,67 кДж
- : 2,49 кДж
- : 4,98 кДж
- + : 7,48 кДж

34. Всё переданное газу количество теплоты идёт на совершение работы...

- : в изобарном процессе
- + : в изотермическом процессе
- : в любом процессе
- : в изохорном процессе

35. Идеальному газу сообщили 10 джоулей тепла при постоянной температуре - работа газа...

- : 5 Дж
- : 7,5 Дж
- : 2,5 Дж
- + : 10 Дж

36. Внутренняя энергия идеального газа при понижении его температуры...

- : увеличивается
- + : уменьшается
- : не изменяется
- : увеличивается или уменьшается в зависимости от изменения объёма

37. Совершенная газом работа при получении 500 Дж теплоты и увеличении при этом внутренней энергии на 300 Дж равна...

- + : 200 Дж.
- : 800 Дж.
- : 0.
- : 500 Дж.

38. Совершенная рабочим телом работа в тепловом двигателе с КПД 30 процентов при получении от нагревателя 5 кДж теплоты равна...

- : 150 000 Дж.
- + : 1500 Дж.
- : 150 Дж.
- : 67 Дж.

39. Гармоническими колебаниями называются...

- : колебания, совершающиеся относительно положения равновесия.
- + : колебания, совершающиеся по закону синуса или косинуса.
- : вынужденные колебания тела под действием внешней силы.
- : свободные колебания в результате какого-либо одного начального отклонения.

40 Периодом колебаний называется...

- : число полных колебаний за определенный промежуток времени.
- +: время, за которое совершается одно полное колебание.
- : число колебаний, совершаемых в единицу времени.
- : число колебаний, совершаемых за 6,28 единиц времени.

41 Период колебаний подвешенного к пружине жесткостью 0,05 Н/м груза массой 200 г равен...

- +: 13 с.
- : 25 с.
- : 524 с.
- : 3,1 с.

42. Длина звуковой волны частотой 200 Гц в воде при скорости звука 1450 м/с равна...

- : 290 км.
- +: 7,25 м.
- : 200 м.
- : 38 м.

43. Частота периодических колебаний – это число ...

- +: полных колебаний в единицу времени
- : полных колебаний за период
- : полных колебаний за 100 периодов
- : единиц времени одного полного колебания

44. Длина волны – расстояние, которое проходит волна ...

- +: за один период колебаний
- : за полу - период колебаний
- : за 1 секунду
- : за время между двумя амплитудными значениями

45. Изменение фазы гармонического колебания на 180 градусов соответствует...

- : полному периоду колебания
- +: половине периода колебания
- : четверти периода колебания
- : двум периодам колебания

46. Период колебаний математического маятника длиной 90 м приблизительно...

- : 1/3 с
- : 2 с
- : 3 с
- +: 18 с

47. Уравнение гармонических колебаний  $y=5\sin 314t$  (метров)...

- : период колебаний равен 5 с
- +: период колебаний равен 0,02 с
- : период колебаний равен 50 с
- : период колебаний равен 314 с

48. Длина радиоволны 600 м соответствует частоте...

- : 2 мегагерца
- +: 0,5 мегагерца

- : 1,5 мегагерца
- : 6 мегагерц
- : 3 мегагерца

49. Свет в оптически однородной среде распространяется...

- : по экспоненте
- +: прямолинейно
- : по синусоиде
- : по гиперболе

50. Фокус - это...

- : расстояние от оптического центра линзы до точки пересечения преломленных лучей
- +: точка, в которой после преломления собираются все лучи, падающие на линзу параллельно главной оптической оси
- : прозрачное тело, ограниченное двумя поверхностями
- : точка, через которую проходят лучи не преломляясь

51. Фокусное расстояние - это...

- +: расстояние от оптического центра линзы до фокуса.
- : точка пересечения преломленных лучей
- : расстояние от оптического центра линзы до изображения
- : расстояние от предмета до изображения

52. Относительный показатель преломления - отношение ...

- : показателя преломления среды относительно вакуума
- : скорости света в вакууме к скорости света в среде
- : синуса угла падения к синусу угла отражения
- +: показателя преломления второй среды относительно первой

Волновая оптика

53. Когерентными называются волны...

- : разность фаз которых меняется с течением времени.
- +: разность фаз которых остается постоянной во времени.
- : разность фаз которых всегда равна нулю.
- : любые волны всегда когерентны.

54. Согласно принципу Гюйгенса, каждый элемент светящейся поверхности является ...

- +: источником вторичных волн, огибающая которых будет волновой поверхностью.
- : источником когерентных вторичных волн, интерферирующих при наложении.
- : причиной отклонения света от направления прямолинейного распространения.
- : источником прямолинейно распространяющихся волн

55. Дисперсией света называется ...

- : рассеивание белого света веществом.
- +: зависимость абсолютного показателя преломления вещества от частоты падающего на вещество света.
- : поглощение света веществом.
- : огибание световыми волнами препятствий.

56. Интерференцией света называется ...

- : сложение в пространстве световых волн, при котором получается усиление света.
- : сложение в пространстве световых волн, при котором получается ослабление света.

- + : сложение в пространстве когерентных волн, при котором получается усиление или ослабление результирующей световой волны.
- : разложение белого света в спектр дифракционной решеткой.

57. Дифракцией света называется...

- : пространственное перераспределение энергии светового излучения при наложении двух или нескольких световых волн.
- + : огибание световыми волнами препятствий.
- : отражение и преломление световых волн.
- : разложение белого света в спектр дифракционной решеткой.

58. Поляризованным называется свет...

- : со всевозможными равновероятными колебаниями вектора напряженности электрического поля.
- + : колебания вектора напряженности электрического поля которого каким-либо образом упорядочены.
- : колебания векторов напряженностей электрического и магнитного полей которого противоположны
- : испускаемый естественными источниками света.

59. Просветление оптических стёкол основано на явлении...

- : полного внутреннего отражения света
- + : интерференции света
- : дисперсии света
- : преломлении света

60. Источником электростатического поля является...

- : постоянный магнит.
- : проводник с током.
- + : неподвижный электрический заряд.
- : движущийся электрический заряд.

61. Сила взаимодействия двух точечных неподвижных зарядов при увеличении расстояния между ними в 4 раза...

- : увеличится в 4 раза.
- : уменьшится в 4 раза.
- : увеличится в 16 раз.
- + : уменьшится в 16 раз.

62. Сила взаимодействия двух точечных неподвижных зарядов при уменьшении расстояния между ними в 4 раза ...

- : увеличится в 4 раза.
- : уменьшится в 4 раза.
- + : увеличится в 16 раз.
- : уменьшится в 16 раз.

63. Сила взаимодействия двух неподвижных зарядов при перенесении их из воздуха в среду с диэлектрической проницаемостью 2...

- : не изменится.
- + : уменьшится в 2 раза.
- : увеличится в 2 раза.
- : уменьшится в 4 раза.

64. Модуль напряженности электрического поля в данной точке при уменьшении заряда создающего поле в 3 раза...

- + : уменьшится в 3 раза.
- : увеличится в 3 раза.
- : уменьшится в 9 раз.
- : не изменится.

65. Модуль напряженности электрического поля в данной точке при уменьшении расстояния до заряда в 6 раз...

- : уменьшится в 6 раз.
- : увеличится в 6 раз.
- : уменьшится в 36 раз.
- + : увеличится в 36 раз.

66. Энергия конденсатора при уменьшении расстояния между пластинами в два раза после отключения от источника тока...

- + : уменьшится в 2 раза.
- : увеличится в 2 раза.
- : не изменится.
- : уменьшится в 4 раза.

67. Работа электрического поля по перемещению электрического заряда в 12 Кл при напряжении 3,5 В равна...

- : 12 Дж.
- + : 42 Дж.
- : 3,5 Дж.
- : 3,4 Дж.

68. Напряжённость электростатического поля  $E$  - ...

- + : отношение силы к величине заряда, помещенного в данной точке поля
- : произведение силы и величины заряда, помещённого в данную точку поля
- : отношение силы к величине потенциала данной точки поля
- : произведение силы и величины потенциала данной точки поля

69. Поток вектора напряжённости электростатического поля в вакууме сквозь любую замкнутую поверхность ...

- + : пропорционален алгебраической сумме зарядов, заключённых внутри этой поверхности
- : пропорционален произведению зарядов, заключённых внутри этой поверхности
- : пропорционален отношению зарядов, заключённых внутри этой поверхности
- : пропорционален сумме модулей зарядов, заключённых внутри этой поверхности

70. Электрический потенциал поля - это величина равная ...

- + : потенциальной энергии единичного положительного заряда в данной точке поля.
- : произведение потенциальной энергии заряда и его величины
- : отношение величины заряда к его потенциальной энергии
- : отношение величины заряда к его кинетической энергии

71. Напряжение на лампе сопротивлением 14 Ом при силе тока в цепи 2 А равно...

- : 0,128 В.
- : 7 В.
- : 16 В.

+; 28 В.

72. Работа по перемещению зарядов на участке цепи за 45 минут при напряжении 220 В и силе тока 2 А равна...

-; 267 Дж.

-; 4950 Дж.

-; 19 800 Дж.

+; 1 188 000 Дж.

73. Потребление энергии в секунду при напряжении 220 В и силе тока 2 А равно...

-; 110 Вт.

+; 440 Дж.

-; 440 Вт.

-; 110 Дж.

74. Сила тока в лампе мощностью 100 Вт в сети с напряжением 220 В равна...

-; 22000 А.

-; 2,2 А.

+; 0,45 А.

-; 100 А.

75. Потребляемая электрической лампой мощность при уменьшении напряжения в 5 раз и неизменном сопротивлении...

-; уменьшится в 5 раз.

-; увеличится в 5 раз.

-; не изменится.

+; уменьшится в 25 раз.

76. 1-й закон Кирхгофа – алгебраическая сумма токов узла электрической цепи равна ...

-; заряду узла

-; потенциалу узла

-; энергии узла

+; нулю

77. 2-й закон Кирхгофа – в замкнутом контуре электрической цепи алгебраическая сумма ЭДС равна ...

+; алгебраической сумме напряжений, на всех участках сопротивления цепи

-; алгебраической сумме всех токов участков цепи

-; алгебраической сумме сопротивлений всех участков цепи

78. Сила тока в 1 А есть - ...

+; отношение 1 Кл к 1 сек

-; произведение 1 Кл и 1 сек

-; отношение 1 Ом к 1 сек

-; отношение 1 В к 1 сек

79. Силовой характеристикой магнитного поля служит...

-; потенциал.

-; магнитная проницаемость.

+; магнитная индукция.

-; работа.

80. Наведенный в рамке модуль ЭДС индукции при увеличении магнитного потока с 4 до

12 Вб за 2 с равен...

- +; 4 В.
- ; 8 В.
- ; 12 В.
- ; 16 В.

81. Магнитный поток определяется ...

- +; скалярным произведением вектора магнитной индукции на элемент поверхности.
- ; плотностью силовых линий магнитной индукции, пронизывающих данную поверхность
- ; циркуляцией силовых линий магнитной индукции
- ; градиентом силовых линий магнитной индукции

82. Сила Лоренца, действующая на заряд, движущийся с постоянной скоростью в магнитном поле пропорциональна ...

- +; векторному произведению вектора скорости и вектора магнитной индукции
- ; скалярному произведению вектора скорости и вектора магнитной индукции
- ; сумме скорости и магнитной индукции
- ; разности скорости и магнитной индукции

83. Взаимная индукция – это явление возникновения тока в замкнутом контуре при ...

- +; изменении силы тока в соседнем замкнутом контуре
- ; изменении потенциала в соседнем замкнутом контуре
- ; изменении сопротивления соседнего замкнутого контура
- ; изменении скорости соседнего замкнутого контура

84. Индуктивное сопротивление катушки при увеличении частоты переменного тока в 2 раза...

- +; увеличится в 2 раза
- ; увеличится в 4 раза
- ; увеличится 1,41 раза
- ; увеличится в 4 раза
- ; уменьшится в 2 раза

85. Один из основных постулатов теории Максвелла ...

- +; переменное магнитное поле порождает вихревое электрическое
- ; магнитное поле не имеет источников
- ; электрическое поле имеет источники
- ; движущийся электрический заряд создаёт магнитное поле

86. Действующее значение напряжения 220 вольт - его амплитудное значение...

- ; 127 вольт
- ; 157 вольт
- +; 310 вольт
- ; 440 вольт

87. Передачу энергии от Солнца к Земле определяет...

- ; конвекция.
- ; теплопроводность.
- +; излучение.
- ; теплопроводность и излучение.

88. Фотон представляет собой...

- : электромагнитную волну.
- : квант гравитационного поля, обладающий нулевой массой и зарядом.
- : совокупность элементарных частиц.
- +: квант электромагнитного поля, обладающий нулевой массой покоя .

89. Внешним фотоэффектом называется...

- : возникновение тока в замкнутом контуре или разности потенциалов на концах разомкнутого контура при изменении магнитного потока, пронизывающего контур.
- : увеличение сопротивления проводника при повышении его температуры.
- +: выбивание электронов с поверхности металлов под действием света.
- : взаимное проникновение соприкасающихся веществ вследствие беспорядочного движения составляющих его частиц.

90. Внутренним фотоэффектом называется...

- +: изменение электрических свойств вещества под действием света без выхода электронов из вещества.
- : увеличение сопротивления проводника при повышении его температуры.
- : выбивание электронов с поверхности металлов под действием света.
- : взаимное проникновение соприкасающихся веществ вследствие беспорядочного движения составляющих его частиц.

91. Красная граница это...

- : максимальная частота при которой возможен фотоэффект
- +: минимальная частота падающего света при которой возможен внешний фотоэффект.
- : максимальная длина волны при которой возможен фотоэффект
- : минимальная длина волны при которой возможен фотоэффект

92. Наименьшая энергия требуется для освобождения электронов, расположенных на ...

- : ближайшей к ядру оболочке атома
- : внутренних оболочках атома
- +: внешней оболочке атома
- : свободной орбите

93. Атомы могут...

- : Излучать любую порцию энергии, а поглощать лишь некоторый дискретный набор значений энергии.
- : Поглощать любую порцию энергии, а излучать лишь некоторый дискретный набор значений энергии.
- +: Излучать и поглощать лишь некоторый дискретный набор значений энергии.
- : Излучать и поглощать любую порцию энергии.

94. Ядро атома состоит из...

- +: протонов и нейтронов
- : нейтронов
- : фотонов
- : электронов
- : электронов и нейтронов

95. Планетарная модель атома обоснована...

- : расчётами движения небесных тел
- : опытами по электризации
- +: опытами по рассеянию альфа-частиц



-: фотографиями атомов в микроскопе

96. Синтез ядра из отдельных протонов и отдельных нейтронов сопровождается выделением энергии...

-: кроме изотопа железа-56

-: кроме изотопа урана-235

-: кроме изотопа урана-238

+: для любых ядер

-: кроме изотопа гелия-3

97. Ядро изотопа радия с массовым числом 226 и зарядовым 88 состоит из...

-: 226 протонов и 88 нейтронов

+: 88 протонов и 138 нейтронов

-: 88 электронов и 138 протонов

-: 138 протонов и 88 нейтронов

98. Ядро изотопа железа с массовым числом 56 и зарядовым числом 26 состоит из

-: 56 протонов и 26 нейтронов

+: 26 протонов и 30 нейтронов

-: 26 электронов и 30 протонов

-: 30 протонов и 26 нейтронов

99. Модель атома Э.Резерфорда описывает атом как ...

-: однородное электрически нейтральное тело очень малого размера

-: шар из протонов, окруженный слоем электронов

-: сплошной однородный положительно заряженный шар с вкраплениями электронов

+: положительно заряженное ядро, вокруг которого движутся электроны

100. В качестве топлива атомных электростанций используется ...

+: уран

-: каменный уголь

-: кадмий

-: графит

101. Модель атома Бора – электроны могут двигаться в атоме ...

+: только по определённой орбите

-: только по внешней орбите

-: только по внутренней орбите

-: не могут двигаться

102. Кинематика изучает...

-: движение тел с учетом причин, вызывающих движение.

+: различные виды механического движения без учета причин, вызывающих это движение.

-: условия равновесия тел, находящихся под действием сил.

-: различные виды механического движения, причины возникновения этого движения и условия относительного покоя.

103. Основными механическими единицами измерения в системе СИ являются ...

-: 1 м, 1 кг, 1 с.

+: 1 м, 1 кг, 1 с.

- : 1 см, 1 г, 1 с.
- : 1 кг, 1 Н, 1 час.

104. Плотностью вещества называется величина, определяемая...

- : количеством вещества, содержащегося в данном теле.
- : силой, с которой тело притягивается к Земле.
- : отношением веса данного вещества к его объему.
- : мерой механического взаимодействия тел.
- +: массой вещества в единице объема

105. Перемещение- это ...

- : путь, пройденный между пунктами А и В
- +: вектор, показывающий изменение положения точки за время движения.
- : расстояние между пунктами А и В
- : линия, соединяющая начальное и конечное положение.

106. Основная единица массы в системе СИ...

- : миллиграмм
- : грамм
- +: килограмм
- : центнер
- : тонна

107. Векторные физические величины ...

- : путь
- +: ускорение
- : время
- : масса

108. Тело нельзя рассматривать как материальную точку ...

- : Земля движется вокруг Солнца
- : спутник движется вокруг Земли
- +: деталь обрабатывают на токарном станке
- : поезд движется по маршруту Москва-Адлер

109. Траекторией называется...

- +: линия, описываемая материальной точкой при своем движении.
- : кратчайшее расстояние между началом и концом пути.
- : путь, пройденный телом.
- : перемещение тела в пространстве.

110. Поступательным называется движение, при котором ...

- +: любая прямая, жестко связанная с телом, перемещается параллельно самой себе.
- : все точки тела движутся по параллельным прямым.
- : скорость за любые равные промежутки времени изменяется на одну и ту же величину.
- : тело за равные промежутки времени проходит неодинаковые расстояния.
- : тело за любые равные промежутки времени проходит равные пути.

111. Материальной точкой называется тело,...

- : обладающее ничтожной массой и ничтожно малыми размерами.
- +: определенной массы, размерами и формой которого пренебрегают в рассматриваемой

задаче.

- : не обладающее массой.
- : не обладающее размерами.

112. Тело можно принять за материальную точку при...

- : расчете давления трактора на грунт.
- : определении высоты полета ракеты.
- : определении объема стального шарика с использованием измерительного цилиндра.
- +: слежении за полетом космического корабля из Центра управления полетом на Земле.

113. Равномерным движением называется движение, при котором ...

- : все точки тела движутся по параллельным прямым.
- : любая прямая, жестко связанная с телом, перемещается параллельно самой себе.
- +: тело за равные промежутки времени проходит равные пути.
- : скорость за любые равные промежутки времени изменяется на одну и ту же величину.
- : тело за любые равные промежутки времени проходит неодинаковые расстояния.

114. Свободным падением называется...

- : движение тела из состояния покоя под действием силы тяжести.
- +: движение тела в безвоздушном пространстве под действием силы тяжести.
- : прямолинейное ускоренное движение.
- : прямолинейное равномерно ускоренное движение.
- : прямолинейное замедленное движение.

115. Инерциальной нельзя считать систему отсчета, в которой ...

- : девочка бежит с постоянной скоростью.
- : автомобиль движется равномерно по горизонтальной части дороги.
- +: поезд движется равноускоренно.
- : хоккейная шайба равномерно скользит по гладкому льду.

116. Угловым ускорением называется...

- : отношение угловой скорости к времени.
- : отношение угла поворота радиуса к промежутку времени, за который произошел этот поворот.
- +: изменения угловой скорости в единицу времени.
- : отношение угловой скорости к промежутку времени, за которое это изменение произошло.

117. Вращательное движение точки – это ...

- : движение по прямой линии
- : движение по кривой линии
- +: движение по окружности
- : движение по дуге разной кривизны

118. Вектор скорости - это ...

- : путь, пройденный за единицу времени
- +: перемещение в единицу времени
- : путь, пройденный за 1 час
- : путь, быстрого движения

119. Механическое движение различается по форме на ...

- +: прямолинейное и криволинейное

- : прямолинейное и ускоренное
- : криволинейное и ускоренное
- : прямолинейное и равномерное

120. Мгновенная скорость материальной точки - ...

- +: векторная величина первой производной радиус–вектора по времени
- : скалярная величина первой производной пути по времени
- : векторная величина второй производной пути по времени
- : скалярная величина второй производной радиус–вектора по времени

121. Ускорение материальной точки – ...

- +: первая производная скорости по времени
- : скалярная величина первой производной скорости по времени
- : векторная величина второй производной скорости по времени
- : скалярная величина второй производной скорости по времени

122. Тангенциальное ускорение – ...

- +: касательная составляющая вектора ускорения
- : нормальная составляющая вектора ускорения
- : ортогональная составляющая вектора скорости
- : колениарная составляющая вектора ускорения

123. Модуль перемещения точки равен длине пути...

- : всегда
- : никогда
- : при движении точки по винтовой линии
- +: при движении точки по прямой
- : при движении по спирали

124. Производная скорости по времени - это...

- : угловое ускорение
- : угловая скорость
- : путь
- : частота
- +: ускорение

125. Тело брошено под углом к горизонту...

- : скорость тела в высшей точке траектории направлена под тем же углом к горизонту
- : скорость тела в высшей точке траектории направлена вертикально вверх
- +: скорость тела в высшей точке траектории направлена горизонтально

126. Силой называется...

- : величина, являющаяся мерой механического взаимодействия тел.
- : величина, измеряемая отношением массы данного вещества к его объему.
- +: мера взаимодействия тел, в результате которого тела изменяют свою скорость или деформируются.

127. Единицей силы в СИ является...

- : 1 кГ.
- : 1 кг.
- +: 1 Н.
- : 1 г.

128. Равноплечные весы с пластмассовым и стальным шариками на разных чашках находятся в равновесии, если...

- + : массы шаров одинаковы.
- : масса стального шара больше.
- : масса пластмассового шара больше.
- : массы тел сравнить невозможно.

129. Инерцией называется...

- : всякое воздействие на данное тело, сообщающее ускорение или вызывающее его деформацию.
- : скалярная величина, являющаяся мерой инертности тела.
- : величина, измеряемая силой, с которой тело притягивается к Земле.
- + : свойство тел сохранять состояние покоя или прямолинейного равномерного движения.

130. Сила трения бруска при равномерном движении под действием горизонтальной силы 1,5 Н равна...

- : 0.
- : 0,5 Н.
- : 1 Н.
- + : 1,5 Н.

131. Моментом силы называется...

- + : векторное произведение радиуса-вектора точки на силу.
- : кратчайшее расстояние от оси вращения до линии действия силы.
- : кратчайшее расстояние между параллельными прямыми, вдоль которых действуют силы
- : скалярное произведение радиуса-вектора точки на силу.

132. Когда сумма всех действующих на тело сил равна нулю...

- : тело движется равномерно и прямолинейно.
- : тело движется равномерно по окружности в горизонтальной плоскости.
- + : тело движется равномерно и прямолинейно или находится в состоянии покоя.
- : тело движется равноускоренно.

133. Импульсом силы называется...

- : величина, измеряемая произведением массы тела на скорость его движения.
- + : величина, измеряемая произведением силы на время ее действия.
- : изменение количества движения тела, происходящее в результате действия силы.
- : изменение кинетической энергии тела, происходящее в результате действия на это тело данной силы.

134. Скорость совместного движения после столкновения двух движущихся навстречу вагонов можно рассчитать с использованием...

- : третьего закона Ньютона.
- : закона сохранения механической энергии.
- + : закона сохранения импульса.
- : закона всемирного тяготения.

135. Импульс шаров одинакового объема и разной плотности при движении с одинаковой скоростью...

- + : больше у шара с большей плотностью.

- : больше у шара с меньшей плотностью.
- : одинаковы.
- : по условию задачи нельзя сравнить импульс шаров.

136. Механической работой называется...

- : векторное произведение силы на перемещение
- +: скалярное произведение силы на перемещение
- : величина, измеряемая произведением силы на пройденный путь.
- : работа, которую совершает сила в 1 Н на пути в 1 м.

137. Единицей работы в системе СИ является...

- : 1 кГм.
- +: 1 Дж.
- : 1 Вт.
- : 1 Па.

138. Единицей мощности в системе СИ является...

- : 1 кГм/с.
- : 1 л. с.
- +: 1 Вт.
- : 1 кВт.

139. Механическая работа совершается в случае...

- : если на тело действует сила, а тело покоится.
- : если тело движется по идеально гладкой поверхности.
- +: если тело движется под воздействием внешней силы.
- : механическая работа всегда равна нулю.

140. Потенциальную энергию поднятого над землей железного цилиндра можно уменьшить следующим способом...

- : уменьшить влажность воздуха.
- +: уменьшить массу тела.
- : уменьшить атмосферное давление.
- : нагреть тело.

141. Кинетическая энергия трактора массой 6 т и легкового автомобиля массой 1,5т при одинаковых скоростях движения ...

- : больше у легкового автомобиля.
- +: больше у трактора.
- : одинакова у обоих тел.

142. Кинетическую энергию тела можно увеличить следующим способом...

- : тело нужно нагреть.
- : уменьшить влажность воздуха.
- +: увеличить скорость тела.
- : тело нужно покрасить.

143. Работа при перемещении на 20 м тележки с песком весом в 100 Н равна....

- : 5 Дж.
- +: 2000 Дж.
- : 200 000 Дж.

-: 0,2 Дж.

144. Работа за 20 минут при мощности 22 000 Вт равна...

-: 660 кДж.

-: 733 Дж.

-: 12,2 Дж.

+: 26,4 МДж.

145. Закон сохранения энергии формулируется...

-: энергия вечно движется, видоизменяется и развивается.

+: во всех явлениях природы энергия не исчезает бесследно и не возникает из ничего.

-: энергия, которой обладает данное физическое тело или его элементарные частицы, вечна.

-: при сгорании дров общая масса образовавшейся золы и дыма равна массе дров.

146. Верно следующее определение мощности...

-: число частиц в единице объема.

-: масса вещества, содержащаяся в единице объема.

+: быстрота совершения работы.

-: путь, пройденный телом в единицу времени.

147. Средняя мощность за 20 с при работе 2400 Дж равна...

-: 2400 Вт.

-: 20 Вт.

-: 48000 Вт.

+: 120 Вт.

148. Моментом инерции материальной точки относительно неподвижной оси вращения называется...

-: Произведение массы материальной точки на ее расстояние от оси вращения.

+: Произведение массы материальной точки на квадрат ее расстояния от оси вращения.

-: Произведение силы на плечо.

-: Кратчайшее расстояние от оси вращения до линии действия силы.

149. Вес груза в воздухе 2 Н, в воде 1,5 Н. Выталкивающая сила равна ...

+: 0,5 Н

-: 1,5 Н

-: 2 Н

-: 3,5 Н

150. Продольная волна возникает при деформации ...

+: сжатия – растяжения

-: изгиба

-: сдвига

-: кручения

151. Поперечная волна возникает при деформации ...

-: сжатия

-: растяжения

+: сдвига

-: кручения

152. Инертность – свойство тела ...

- : сохранять состояние покоя
- : сохранять состояние равномерного прямолинейного движения
- : двигаться прямолинейно
- +: сохранять состояние покоя или равномерного прямолинейного движения

153. Ускорение, приобретаемое телом пропорционально ...

- +: отношению силы к массе
- : отношению массы к силе
- : произведению силы и массы
- : произведению силы по массе

154. Импульс тела – ...

- +: произведение массы на скорость
- : отношение массы к скорости
- : отношение скорости к массе
- : произведение массы на ускорение

155. Момент инерции обруча больше момента инерции диска той же массы в

- +: 2 раза
- : 3 раза
- : 4 раза
- : 0,5 раз

156. Момент инерции шара больше момента инерции обруча той же массы в...

- +: 0,4 раза
- : 2 раза
- : 3 раза
- : 5 раз
- : 0,2 раза

157. Вес тела измеряется в ...

- : килограммах
- : тоннах
- : джоулях
- +: ньютонах

158. Вектор момента импульса вращающегося тела направлен...

- : по касательной к траектории
- : по нормали к траектории
- : перпендикулярно к касательной траектории
- : под углом 60 градусов к касательной траектории
- +: вдоль оси вращения

159. Потенциальная энергия тела массой 2 кг на высоте 3 м над поверхностью Земли...

- : 0,67 Дж
- : 6 Дж
- : 6,7 Дж
- : 15 Дж
- +: 60 Дж

160. Кинетическая энергия тела прямо пропорциональна ...



- + : квадрату скорости тела
- : кубу скорости тела
- : четвёртой степени скорости тела
- : скорости тела

161. Причиной ускоренного движения тела является

- : скорость
- : время
- + : сила
- : масса

162. Один кирпич положили на другой, и оба подбросили вертикально вверх. Сила давления верхнего кирпича на нижний равна нулю .... Сопротивлением воздуха пренебречь.

- : только во время движения вниз
- : только во время движения вверх
- : во время движения вверх и вниз
- + : всегда

163. Сила трения покоя на стол, стоящий на полу ...

- : не действует
- + : действует, если стол пытаются сдвинуть с места
- : действует всегда
- : силу трения нельзя измерить

164. Закон всемирного тяготения справедлив при условиях...

- : Закон справедлив для любых неподвижных тел.
- : Закон справедлив только для заряженных тел.
- : Закон справедлив только для намагниченных тел.
- + : Закон справедлив только для материальных точек.

165. Сила тяжести на расстоянии  $R$  от центра Земли равна  $F$  и будет равной на расстоянии  $3R$  величине ...

- :  $F$ .
- :  $3F$ .
- :  $F/3$ .
- + :  $F/9$ .

166. Модуль сила гравитационного взаимодействия между телами с массами 1 кг на расстоянии  $R$  равна  $F$  и будет равна для шаров с массами 2 и 5 кг...

- :  $F$ .
- :  $2F$ .
- + :  $10F$ .
- :  $49F$ .

167. Сила гравитационного взаимодействия между телами с массами 1 кг на расстоянии  $R$  равна  $F$  и будет равна для шаров с массами 2 и 5 кг...

- :  $F$ .
- :  $2F$ .
- + :  $10F$ .
- :  $49F$ .

168. Сила всемирного тяготения между двумя телами при увеличении расстояния между

ними в 10 раз...

- : Увеличится в 10 раз.
- : Уменьшится в 10 раз.
- : Увеличится в 100 раз.
- +: Уменьшится в 100 раз.

169. Работа сил тяжести при свободном падении тела массой 20 кг в течение 6 с равна...

- +: 36 кДж.
- : 120 Дж.
- : 3,6 кДж.
- : 1,2 кДж.

170. Сила тяжести зависит от ...

- : формы тела
- +: массы тела и ускорения свободного падения
- : размеров тела
- : объема тела

171. Стальной и деревянный шарики одинакового объема падают с достаточно большой высоты. Раньше упадет ...

- : деревянный, т.к. его масса меньше
- : стальной, т.к. его масса больше
- +: оба упадут одновременно
- : деревянный, т.к. на него не действует воздух

172. Кинетическая энергия вращательного движения зависит от ...

- : только момента инерции
- : вращающего момента
- +: момента инерции и угловой скорости
- : только угловой скорости

173. Катящийся без скольжения по горизонтальной плоскости цилиндр обладает...

- : потенциальной энергией
- +: кинетической энергией поступательного и вращательного движения
- : кинетической энергией поступательного движения
- : кинетической энергией вращательного движения

174. Броуновское движение обусловлено...

- : столкновением молекул жидкости (или газа) друг с другом.
- : столкновением частиц, взвешенных в жидкости (или газе).
- +: столкновением молекул жидкости (или газа) с частицами, взвешенными в нем.
- : столкновением молекул жидкости (или газа) с электронами.

175. Диффузия происходит...

- : только в газах.
- : только в жидкостях.
- : только в твердых телах.
- +: в газах, жидкостях и твердых телах.

176. Явление диффузии доказывает...

- : Только факт существования молекул.
- +: Только факт движения молекул.

- : Факт существования и движения молекул.
- : Факт взаимодействия молекул.

177. Существование сил притяжения между частицами вещества доказывает явление...

- + : Свинцовые цилиндры слипаются, если их прижать друг к другу свежими срезами.
- : Запах цветов распространяется в воздухе.
- : Лед в теплом помещении тает.
- : При прохождении тока электрическая лампочка светится.

178. Железный брусок практически невозможно сжать, потому что ...

- : частицы железа начинают непрерывно хаотически двигаться.
- : частицы железа начинают сильнее притягиваться друг к другу.
- : частицы железа имеют одинаковую массу и одинаковые размеры.
- + : частицы железа начинают сильнее отталкиваться друг от друга.

179. Можно говорить о давлении одной молекулы на стенки сосуда ...

- + : Нет.
- : Да.
- : Иногда можно.
- : Да, если толщина стенки соизмерима с размером молекулы.

180. Говорить о температуре одной или нескольких молекул можно ...

- : всегда.
- : говорить о температуре нескольких молекул.
- + : говорить только о температуре очень большого числа молекул.
- : говорить только о температуре одной молекулы.

181. Отношение средней квадратичной скорости молекулы водорода к средней квадратичной скорости молекулы кислорода равно...

- + : 4
- : 8
- : 16
- : 2

182. Отношение молярной массы вещества к массе молекулы этого вещества равно...

- + : постоянной Авогадро
- : числу электронов в атоме вещества
- : универсальной газовой постоянной
- : числу атомов в молекуле вещества

183. Научное предположение точнее объясняющее явление диффузии это - ...

- : все тела состоят из частиц
- : все частицы движутся
- + : частицы, из которых состоят тела, хаотически движутся
- : частицы, из которых состоят тела, взаимодействуют между собой

184. Вещество, находящееся в трех агрегатных состояниях отличается ...

- : только расположением частиц
- : только движением частиц,
- : только взаимодействием частиц
- + : движением, расположением и взаимодействием частиц

185. Давление газа зависит от...

- + : температуры и числа молекул в единице объема
- : объема газа
- : скорости движения частиц
- : от состава газа

186. Вывод, который можно сделать о строении вещества, наблюдая явление диффузии.

- : Молекулы всех веществ неподвижны
- : молекулы всех веществ непрерывно движутся в одну и ту же сторону
- + : молекулы всех веществ движутся непрерывно и хаотично
- : скорость движения молекул не зависит от температуры
- : молекулы движутся только в жидкостях или газах

187. Закон Авогадро ...

- : Массы любых газов при одинаковой температуре и давлении занимают одинаковые объемы
- + : Моли любых газов при одинаковой температуре и давлении занимают одинаковые объемы
- : Давление смеси газов равно сумме парциальных давлений каждого газа в отдельности
- : Моли любых газов всегда занимают одинаковые объемы
- : Моли любых газов всегда равны

188. Закон распределения молекул по скоростям Максвелла...

- + : распределение молекул по скоростям происходит по экспоненте и зависит от массы молекулы и температуры
- : все молекулы движутся с одинаковой скоростью
- : распределение молекул по скоростям происходит по прямой и зависит от массы молекулы и температуры
- : распределение молекул по скоростям происходит по экспоненте и ни от чего не зависит

189. Согласно закону Авогадро

- + : в одном моле вещества содержится одинаковое число молекул
- : в одном грамме вещества содержится одинаковое число молекул
- : в одном литре вещества содержится одинаковое число молекул
- : при одном и том же давлении число молекул одинаково

190. Точка росы - это

- : Состояние газа при котором пары становятся насыщенными
- + : температура при которой пары становятся насыщенными
- : давление при котором пары становятся насыщенными
- : объем в котором пары становятся насыщенными.

191. Идеальным называется газ при пренебрежении...

- : потенциальной энергией частиц.
- : кинетической энергией частиц.
- : массой частиц.
- + : потенциальной энергией частиц и их размеров.

192. Идеальный газ - это газ ...

- : большой плотности
- : молекулы которого взаимодействуют друг с другом
- + : молекулы которого имеют малые собственные размеры и не взаимодействуют друг с

другом.

-: между молекулами и стенками сосуда столкновения не упругие

193. Условие осуществления изотермического процесса в газе. ....

-: Газ надо очень быстро нагреть.

-: Газ надо очень быстро охладить.

-: Газ должен неограниченно расширяться.

+: Газ должен находиться в тепловом равновесии с окружающей средой.

194. Условие осуществления изохорного процесса в газе. ...

-: Газ должен находиться в тепловом равновесии с окружающей средой.

+: Газ должен занимать неизменный объем.

-: Газ надо очень быстро нагреть.

-: Газ надо очень быстро охладить.

195. Концентрация газа в сосуде в изотермическом процессе при уменьшении давления газа в 3 раза...

-: Не изменилась.

-: Увеличилась в 3 раза.

+: Уменьшилась в 3 раза.

-: Увеличилась в 9 раз.

196. Парциальное давление водяных паров в воздухе при неизменной температуре с увеличением их плотности...

-: не изменяется

+: увеличивается

-: уменьшается

-: может и увеличиваться и уменьшаться

197. При адиабатном расширении газа его температура...

-: повышается

+: понижается

-: не изменяется

198. При адиабатном сжатии газа его температура...

-: понижается

-: не изменяется

+: повышается

199. Давление данной массы газа увеличивалось прямо пропорционально температуре...

-: работа газа положительна

-: работа газа отрицательна

+: газ работы не совершил

200. Жидкостью называется агрегатное состояние вещества, ...

-: отличающиеся постоянством формы и объема.

+: характеризующееся определенным объемом и отсутствием упругости формы.

-: в котором его частицы слабо связаны силами взаимодействия и движутся свободно, заполняя весь предоставленный им объем.

-: обладающее текучестью.

201. Энергия межмолекулярного взаимодействия в жидкости...

- : больше средней кинетической энергии молекул.
- +: имеет сравнимые значения со средней кинетической энергией молекул.
- : гораздо меньше средней кинетической энергии молекул.
- : потенциальную и кинетическую энергии молекул нельзя сравнивать.

202. Поверхностное натяжение на границе жидкости с любой другой средой обусловлено...

- +: межмолекулярным взаимодействием.
- : тепловым движением молекул.
- : скачками молекул из одних временных центров колебаний в другие.
- : колебательным движением молекул относительно положений равновесия.

203. Тепловое движение молекул жидкости состоит из...

- : коллективных колебательных движений молекул относительно положений равновесия.
- : скачков молекул из одних временных центров колебаний в другие.
- +: колебательных движений относительно временных положений равновесия и скачков из одних центров колебаний в другие.
- : хаотичного поступательного движения молекул.

204. Согласно закону Архимеда на погруженное в жидкость или газ тело действует выталкивающая сила ...

- : одинаковая по всем направлениям и равная массе тела.
- +: направленная противоположно весу тела, и равная весу вытесненного телом жидкости или газа.
- : направленная вверх, и равная количеству вытесненной жидкости или газа.
- : равная весу тела.

205. Единицей измерения выталкивающей силы является...

- : Па.
- +: Н.
- : м/с.
- : кг.

206. Единицей измерения атмосферного давления является...

- +: Па.
- : Н.
- : м/с.
- : кг.

207. Действующая на самолет выталкивающая сила у поверхности Земли и на высоте больше...

- : На высоте 10 км.
- : В обоих случаях одинакова и равна нулю.
- : В обоих случаях одинакова и не равна нулю.
- +: У поверхности Земли.

208. Действующая на плавающий на поверхности воды мяч весом 4 Н выталкивающая сила равна...

- : 0,4 Н.
- +: 4 Н.
- : 40 Н.
- : 20 Н.

209. Идеальной называется жидкость, в которой ...

- : имеется внутреннее трение между соседними слоями.
- +: полностью отсутствует внутреннее трение и теплопроводность.
- : не происходит перемещение одних частей жидкости относительно других.
- : молекулярной структурой можно пренебречь.

210. Стационарным называется течение жидкости в котором...

- : любая частица жидкости имеет в каждой точке объема одно и то же значение скорости.
- +: вектор скорости любой частицы в каждой точке пространства остается постоянным.
- : в любой точке пространства векторы скорости частиц жидкости параллельны.
- : скорость в каждой точке потока меняется беспорядочным образом.

211. Число Рейнольдса определяет...

- : только характер течения вязкой жидкости.
- : только критерий подобия для течений вязких жидкостей и газов.
- +: характер течения и критерий подобия для течений вязких жидкостей и газов.
- : коэффициент вязкости стационарной жидкости.

212. При замерзании воды ее объем ...

- : остается прежним
- : уменьшается
- +: увеличивается
- : то уменьшается, то увеличивается

213. На фазовой диаграмме воды в тройной точке вода находится в состоянии ...

- : жидком и твердом
- : жидком и газообразном
- +: газообразном, жидком и твердом
- : парообразном

214. Гидростатическое давление – это давление ...

- +: создаваемое внешними силами
- : которое оказывает вес вытесненной телом жидкости
- : жидкости на стенки сосуда
- : потока жидкости

215. Сила Архимеда – это ...

- : вес столба жидкости
- +: сила, равная весу вытесненной телом жидкости
- : сила напора потока жидкости
- : сила давления жидкости на стенки сосуда

216. Уравнение Бернулли позволяет рассчитать в потоке жидкости давление ...

- : статическое
- : гидравлическое
- : динамическое
- +: полное

217. Коэффициент поверхностного натяжения жидкости равен...

- +: отношению свободной энергии поверхности жидкости к площади этой поверхности
- : произведению свободной энергии поверхности жидкости на площадь этой поверхности

- : производству силы поверхностного натяжения, действующей на контур, ограничивающий поверхность жидкости на длину этого контура
- : силе поверхностного натяжения действующей на жидкость.

218. Давление жидкости на дно зависит от ...

- : массы жидкости
- +: высоты столба жидкости и плотности жидкости
- : плотности жидкости
- : формы сосуда и высоты столба жидкости

219. Действие жидкости на погруженное тело зависит от ...

- : объема жидкости
- : объема тела
- +: объема тела и плотности жидкости
- : веса тела

220. Условие плавания тела...

- : к телу приложена выталкивающая сила
- +: плотность тела меньше плотности воды
- : выполняется закон Архимеда
- : сила Архимеда равна силе тяжести

221. Турбулентное течение - это ...

- : слои жидкости не смешиваются между собой вдоль потока
- +: слои жидкости вихреобразно перемешиваются между собой вдоль потока
- : у жидкости нет слоев
- : слои жидкости перемешиваются между собой перпендикулярно потоку

222. Ламинарное течение - это ...

- +: слои жидкости не смешиваются между собой вдоль потока
- : слои жидкости вихреобразно перемешиваются между собой вдоль потока
- : у жидкости нет слоев
- : слои жидкости перемешиваются между собой перпендикулярно потоку

223. Явление вязкости возникает ...

- +: в газах и жидкостях
- : в твердых телах
- : в вакууме
- : в идеальном газе

224. Коэффициент поверхностного натяжения зависит от ...

- +: химического состава жидкости и температуры
- : объема
- : площади поверхности жидкости
- : силы поверхностного натяжения

225. В квадратное ведро, длина стороны которого 0,1 м налита жидкость. Сила поверхностного натяжения 10 Н. Коэффициент поверхностного натяжения равен ...

- +: 25
- : 10
- : 1
- : 0,1



-: 4

226. Сила поверхностного натяжения направлена ...

- : вниз
- +: по касательной к поверхности жидкости
- : наружу из жидкости
- : в сторону движения жидкости

227. Кипением жидкости называется процесс парообразования ...

- : с ее свободной поверхности.
- : со всего объема внутри пузырьков пара.
- +: не только с ее свободной поверхности, но и со всего объема внутри пузырьков пара.
- : при любой температуре

228. Испарение жидкости происходит, потому что ...

- : самые массивные частицы покидают жидкость и переходят в газ.
- : самые крупные частицы покидают жидкость и переходят в газ.
- +: самые быстрые частицы покидают жидкость и переходят в газ.
- : самые медленные частицы покидают жидкость.

229. Плавление вещества происходит, вследствие ...

- : уменьшения частиц в размерах.
- : выхода частиц с любыми скоростями из твердого тела.
- : разрушения кристаллической решетки.
- +: уменьшения потенциальной энергии частиц твердого тела.

230. Внутренней энергией тела называется...

- +: энергия движения и взаимодействия частиц, из которых состоит тело.
- : только энергия взаимодействия частиц, из которых состоит тело.
- : только энергия движения частиц, из которых состоит тело.
- : кинетическая и потенциальная энергия тела.

231. Внутренняя энергия ножа при его нагревании во время затачивания...

- : уменьшилась за счет теплопередачи.
- : увеличилась за счет теплопередачи.
- +: увеличилась за счет совершения работы.
- : уменьшилась за счет совершения работы.

232. Внутренняя энергия данной массы идеального газа...

- : не зависит ни от температуры, ни от объема.
- : не зависит ни от каких факторов.
- : зависит только от объема.
- +: зависит только от температуры.

233. Внутренняя энергия данной массы реального газа...

- : Не зависит ни от температуры, ни от объема.
- : Не зависит ни от каких факторов.
- : Зависит только от объема.
- +: Зависит от температуры и объема.

234. Внутреннюю энергию системы можно изменить...

- : только путем совершения работы.

- : только путем теплопередачи.
- +: путем совершения работы и теплопередачи.

235. Внутренняя энергия детали при ее нагреве во время обработки на токарном станке...

- : Уменьшилась за счет теплопередачи.
- : Увеличилась за счет теплопередачи.
- +: Увеличилась за счет совершения работы.
- : Уменьшилась за счет совершения работы.

236. Наибольшая теплоемкость у ...

- : железа
- : свинца
- +: воды
- : спирта

237. Теплопередача всегда происходит от тела с ...

- : большим запасом количества теплоты к телу с меньшим запасом количества теплоты
- : большей теплоемкостью к телу с меньшей теплоемкостью
- +: большей температурой к телу с меньшей температурой
- : большей теплопроводностью к телу с меньшей теплопроводностью

238. Весной при таянии льда в водоеме температура окружающего воздуха ...

- +: уменьшается
- : увеличивается
- : не изменяется
- : может увеличиваться или уменьшаться

239. Температура кипения жидкости при повышении давления над жидкостью...

- +: повышается
- : понижается
- : не изменяется
- : для одних жидкостей повышается - для других - понижается

240. Давление – это ...

- : действие одного тела на другое
- : сила
- +: физическая величина, зависящая от силы и площади соприкосновения
- : физическая величина, зависящая от силы

241. Изменение внутренней энергии тела происходит ...

- : при совершении работы над телом без изменения его скорости
- : при осуществлении теплопередачи
- : при изменении скорости движения тела
- +: при совершении работы над телом без изменения его скорости и осуществлении теплопередачи

242. Прибор, которым измеряется атмосферное давление это -

- : динамометром
- +: барометром
- : ртутным термометром
- : манометром

243. Первое начало термодинамики. Теплота сообщаемая системе идет на  
+: совершение работы против внешних сил и изменение внутренней энергии  
-: нагревание  
-: охлаждение  
-: перемещение системы

244. Температура кипения жидкости при повышении давления над жидкостью ...  
+: повышается  
-: понижается  
-: не изменяется  
-: для одних жидкостей повышается, для других понижается.

245. Преобразования энергии происходящие в тепловой машине ...  
-: механическая энергия рабочего тела переходит во внутреннюю  
+: внутренняя энергия рабочего тела переходит в механическую  
-: механическая энергия рабочего тела переходит в электрическую  
-: внутренняя энергия рабочего тела переходит в электрическую

246. Основной признак колебательного движения...  
-: независимость от воздействия силы.  
+: повторяемость (периодичность).  
-: наблюдаемость во внешней среде.  
-: вызывает свечение.

247. Амплитудой колебания называется...  
-: расстояние, которое проходит колеблющееся тело при своем движении.  
+: наибольшее абсолютное смещение от положения равновесия.  
-: отклонение колеблющегося тела от положения равновесия.  
-: траектория движения центра масс колеблющегося тела.

248. Затухающими колебаниями называются...  
-: колебания, совершающиеся относительно положения равновесия.  
+: колебания, энергия и амплитуда которых с течением времени уменьшаются.  
-: колебания под действием вынуждающей силы.  
-: свободные колебания без трения.

249. Поперечными волнами из перечисленных ниже волн являются...  
-: звуковые волны в воздухе.  
+: радиоволны.  
-: ультразвуковые волны в жидкости.  
-: звуковые волны в воздухе и ультразвуковые волны в жидкости.

250. Волновым движением называют...  
-: возникновение колебаний в какой-либо среде.  
+: распространение колебаний в какой-либо среде.  
-: волны, в которых частицы смещаются вдоль направления распространения волны.  
-: волны, в которых частицы смещаются перпендикулярно к направлению распространения волны.

251. Скорость распространения электромагнитных волн ...  
+: имеет максимальное значение в вакууме  
-: имеет максимальное значение в диэлектриках

- : имеет максимальное значение в диэлектриках
- : одинакова в любых средах

252. Единица частоты колебаний ...

- +: Герц (Гц)
- : секунда (с)
- : минута (мин)
- : Гюйгенс (Гг)

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

### Рефераты (доклады)

Реферат – это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Текст реферата должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

**Критериями оценки реферата (доклада) являются:** новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** – выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** – основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

### Критерии оценивания по результатам тестирования:

Доля правильных ответов по результатам тестирования	Балльная оценка по тесту
[0; 50]	неудовлетворительно
[50; 70]	удовлетворительно
[70; 85]	хорошо
[85; 100]	отлично

### **Критерии оценки защиты лабораторной работы:**

Оценивается знание материала, способность к его обобщению, критическому осмыслению, систематизации, умение анализировать логику рассуждений и высказываний: навыки публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.

Оценка «отлично» ставится, если: студент полно усвоил учебный материал; проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления, публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; высказывать свою точку зрения; продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков. Могут быть допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов.

Оценка «хорошо» ставится, если: ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искавшие содержание ответа; допущены один – два недочета в формировании навыков публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов; при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы компетенции, умения и навыки публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене производится в соответствии с ПлКубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль и успеваемости и промежуточной аттестации студентов».

### **Критерии оценки умения выполнения расчетно - графических работ:**

<b>Баллы</b>	<b>Критерии оценки РГР</b>
2	Все расчёты сделаны правильно, работа оформлена в соответствии с требованиями и нормами предъявляемые к расчетно - графическим работам, представленными выше
1	В расчётах имеется одна и более ошибок, в решении отсутствует одна из исходных формул, необходимая для решения задания, в одной из исходных формул, необходимых для решения задания, допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задания, отсутствуют графики зависимостей (если требовалось).
0	Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 и 2 балла.

Количество баллов, полученных за задания, суммируются. Полученное суммарное значение баллов является оценкой студента за РГР.

#### **Перевод баллов за выполнение РГР в традиционную шкалу оценивания**

Оценка	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Баллы	50 - 45	44 - 40	39 - 30	29 - 0

### **Критерии оценки умения решать задачи:**

Оценка «отлично» ставится, если: в логических рассуждениях и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом.

Оценка «хорошо» ставится, если: в логических рассуждениях и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом, либо допущено не более двух несущественных ошибок.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если: в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчётах.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если: имеются существенные ошибки в логических рассуждениях и в решении, либо отсутствует ответ на задание или решение отсутствует.

### **Критерии оценки знаний студента при сдаче экзамена:**

Оценка «отлично» выставляется студенту, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студенту усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная учебная литература

1. Зюзин А.В. Физика. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Зюзин А.В., Московский С.Б., Туров В.Е. — Электрон. Текстовые данные.— М.: Академический Проект, 2015.— 435 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36623>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. ГРАБОВСКИЙ Р.И. Курс физики : учеб. пособие / ГРАБОВСКИЙ Р.И. - 11-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2009. - 607 с. - ISBN 978-5-8114-0466-7 : - 208 экз.
3. ТРОФИМОВА Т.И. Курс физики : учеб. пособие / ТРОФИМОВА Т.И. ; Т.И. Трофимова. - 7-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2003. - 542 с.: ил. - Предм. указ.: с.524-536. - ISBN 5-06-003634-0 :. - 408 экз.
4. ВОЛЬКЕНШТЕЙН В.С. Сборник задач по общему курсу физики / ВОЛЬКЕНШТЕЙН В.С. - Изд. 3-е, испр. и доп. - СПб. : Кн. мир, 2008. - 327 с. - ISBN 5-86457-2357-7: - 85 экз.
5. Плешакова Е.О. Физика. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Плешакова Е.О.— Электрон. текстовые данные.— Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2008.— 142 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11356.html> .— ЭБС «IPRbooks»

### Дополнительная учебная литература:

1. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики / ВОЛЬКЕНШТЕЙН В.С. - Изд. 3-е, испр. и доп. - СПб. : Кн. мир, 2008. - 327 с. - ISBN 5-86457-2357-7: - 85 экз.
2. Дмитриева Е.И. Физика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дмитриева Е.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 143 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79822.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Фолан, Л. М. Современная физика и техника для студентов / Л. М. Фолан, В. И. Цифринович, Г. П. Берман ; под редакцией А. А. Кокин. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2004. — 144 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16628.html>.
4. Михайлов, В. К. Физика : учебное пособие / В. К. Михайлов. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 120 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23753.html>

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

– ЭБС:

№	Наименование ресурса	Тематика
1	IPRbook	Универсальная
2	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная
3	Электронный Каталог библиотеки КубГАУ	Универсальная

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Методические указания к лабораторным работам по курсу физики. Молекулярная физика и термодинамика (учебно-методическая разработка). – Краснодар: КубГАУ, 2012.– 75с. 100 экз.

2. Методические указания к лабораторным работам по курсу физики. Электричество, (учебно-методическая разработка) Краснодар: КубГАУ, 2016.-73с. 80 экз.

3. Методические указания к лабораторным работам по курсу физики. Оптика, (учебно-методическая разработка) Краснодар: КубГАУ, 2017.-110с. 100 экз.

4. Физика Практикум (учебное издание) Федоренко Е.А., Емелин А.В., Савенко А.В., Колесникова Т.П. Краснодар: КубГАУ, 2020.-80с. Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Metodichka\\_575694\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Metodichka_575694_v1_.PDF)

5. Методические указания к лабораторным работам по курсу физики. Электричество и магнетизм (учебно-методическое пособие) Курзин Н.Н., Нормов Д.А, Савенко А.В., Емелин А.В. Краснодар: КубГАУ, 2019.-62с. Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Metodicheskie\\_uk\\_ehlektroinamika\\_532653\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Metodicheskie_uk_ehlektroinamika_532653_v1_.PDF)

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

### **1.1 Перечень лицензионного ПО**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Краткое описание</b>
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

### **2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная

3. Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.



## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Физика	Помещение №305 ЭЛ, посадочных мест — 46; площадь — 68,7м <sup>2</sup> ; лаборатория . лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 2 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель)	г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса факультета электрификации
2	Физика	Помещение №307 ЭЛ, посадочных мест — 39; площадь — 84,8м <sup>2</sup> ; лаборатория . лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 11 шт.; измеритель — 1 шт.); технические средства обучения (компьютер персональный — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель)	г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса факультета электрификации
3	Физика	Помещение №312 ЭЛ, площадь — 34,1м <sup>2</sup> ; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.  сплит-система — 2 шт.; лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 4 шт.); технические средства обучения (компьютер персональный — 2 шт.);	г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса факультета электрификации
4	Физика	Помещение №308 ЭЛ, посадочных мест — 38; площадь — 91,1м <sup>2</sup> ; лаборатория .  лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 3 шт.);  специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель)	г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса факультета электрификации
5	Физика	Помещение №304 ЭЛ, посадочных мест — 26; площадь — 67,6м <sup>2</sup> ; лаборатория .  лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 15 шт.);  специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);	г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса факультета электрификации
6	Физика	Помещение №1 ЭЛ, посадочных мест — 100; площадь — 127,5м <sup>2</sup> ; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения кур-	г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса факультета электрификации

		<p>совых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации .</p> <p>сплит-система — 1 шт.;</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office;</p>	
7	Физика	<p>Помещение №510 ГУК, площадь — 54,9м²; помещение для самостоятельной работы обучающихся. лабораторное оборудование</p> <p>(стол лабораторный — 1 шт.;</p> <p>термоштанга — 1 шт.);</p> <p>технические средства обучения</p> <p>(мфу — 1 шт.;</p> <p>экран — 1 шт.;</p> <p>проектор — 1 шт.;</p> <p>сетевое оборудование — 1 шт.;</p> <p>сканер — 1 шт.;</p> <p>ибп — 2 шт.;</p> <p>сервер — 2 шт.;</p> <p>компьютер персональный — 11 шт.);</p> <p>доступ к сети «Интернет»;</p> <p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель(учебная мебель)</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, здание главного учебного корпуса

### 13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

*Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ*

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	<p>– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</p> <p>– с использованием компьютера и специального ПО: работа с элек-</p>

	<p>тронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;</p> <p>при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.</p>
<i>С нарушением слуха</i>	<p>– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</p> <p>– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</p> <p>при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.</p>
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	<p>– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</p> <p>– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</p> <p>– с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.</p>

### **Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:**

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

## **Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины**

### ***Студенты с нарушениями зрения***

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскпечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

**Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата**  
**(маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)**

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

**Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимнообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщаю-

щие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

- минимизация внешних шумов;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

### ***Студенты с прочими видами нарушений***

**(ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной**

**и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)**

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.