



# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Планируемый процесс обучения по дисциплине направлен на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1).

Профессиональные компетенции (ПК):

- готовность осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов, осваивать новые приборные техники и новые методы исследования (ПК-10).

1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, направленность, Технология мяса и мясных продуктов, представлены в таблице:

<b>Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)</b>	<b>Компетенция</b>
<b><i>Знание</i></b>	
- Основные понятия, физические явления, основные законы и модели механики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, квантовой физики, статистической физики и термодинамики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;	ОПК-1
- Основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов.	ПК-10
<b><i>Умение</i></b>	
- Использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; решать типовые задачи по основным разделам физики; объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ;	ОПК-1
- Работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать методы физического и физико-химического.	ПК-10
<b><i>Навык</i></b>	
- Владеть методами экспериментального исследования в физике (планирование, постановка и обработка эксперимента); использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;	ОПК-1
- Правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; использования методов физического моделирования на практике.	ПК-10
<b><i>Опыт деятельности</i></b>	
- Получить опыт проведения физических измерений и овладеть начальными навыками проведения экспериментальных научных исследований (с ис-	ОПК-1

Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенция
пользованием современных измерительных приборов и научной аппаратуры), а также методами обработки результатов измерений.	
– Научиться эффективно использованию полученных знаний и навыков и грамотному применению их в своей практической деятельности.	ПК-10

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Семестр очная/ год за- очная	Трудоем- кость З.Е. / час.	Контактная работа с преподавателем				Самостоя- тельная ра- бота, час.	Форма промежу- точной аттеста- ции (экз./зачет с оценк./зачет)
		Лекций, час.	Лабора- торных. занятий, час.	Практич. занятий, час.	Контактная работа на промежуточ- ную аттеста- цию, час.		
<b>заочная форма обучения 2019, 2020 год набора</b>							
2	4/144	4	8	-	1,3	130,7	экзамен
<b>очная форма обучения 2020 год набора</b>							
2	4/144	16	16	16	1,3	88,7	экзамен

## 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

3.1 Структура дисциплины состоит из разделов (тем):

Структура дисциплины			
<b>Раздел 1</b> Физические основы механики	<b>Раздел 2</b> Молекулярная физика и термодинамика	<b>Раздел 3</b> Электричество и магнетизм	<b>Раздел 4</b> Оптика и атомная физика

3.2 Содержание занятий лекционного типа по дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/форма обучения	
			очно	заочно
			2020	2019, 2020
1	Раздел 1 «Физические основы механики»	<b>Физические основы механики.</b> Элементы кинематики. Модели в механике. Система отчета. Траектория, путь, вектор перемещения. Скорость. Ускорение и его составляющие. Угловая скорость и угловое ускорение.	2	2
		<b>Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела.</b> Законы Ньютона. Масса. Сила. Виды взаимодействий. Силы в механике. Сила трения. Закон всемирно-	2	

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/форма обучения	
			очно	заочно
			2020	2019, 2020
		го тяготения. Сила тяжести. Вес. Невесомость. Закон сохранения импульса. Центр масс. Работа и энергия. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии.		
		<p><b>Механика твердого тела.</b> Момент инерции. Кинетическая энергия вращения. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса и закон его сохранения. Деформация твердого тела.</p> <p><b>Механические колебания и волны.</b> Гармонические колебания и их характеристики. Механические гармонические колебания. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. <i>Проблемная лекция</i></p>	2	
2	Раздел 2 «Молекулярная физика и термодинамика»	<p><b>Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.</b> Опытные законы идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Опытное обоснование молекулярно-кинетической теории.</p>	2	
		<p><b>Основы термодинамики</b></p> <p>Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс. Политропный процесс. Круговой процесс(цикл). Обратимые и необратимые процессы. Энтропия, ее статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодные машины. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. <i>Проблемная лекция</i></p>	2	

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/форма обучения	
			очно	заочно
			2020	2019, 2020
3	Раздел 3 «Электричество и магнетизм»	<p><b>Электростатика.</b> Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поле диполя. Потенциал электростатического поля. Напряженность как градиент потенциала. Эквипотенциальные поверхности. Электростатическая емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия системы зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Электрический ток, сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома. Сопротивление проводников. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.</p>	2	2
		<p><b>Магнитное поле.</b> Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Действие магнитного поля на движущий заряд. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея и его выводы из закона сохранения энергии. Вращение рамки в магнитном поле. Вихревые токи (Токи Фуко). Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля.</p>	2	
4	Раздел 4 «Оптика и атомная физика»	<p><b>Волновая оптика.</b> Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света. Интерференция света в тонких пленках. Применение интерференции. Дифракция света. Дифракционная решетка. Рассеяние света. Формула Вульфа-Брэггов. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляроиды. Дисперсия света. Поглощение света. Закон Бугера.</p>	2	

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/форма обучения	
			очно	заочно
			2020	2019, 2020
		Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц. Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое число. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерные силы. Модели ядра. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Правило смещения. Ядерные реакции. Деление ядер. Ядерная энергетика. Термоядерные реакции.	2	
ИТОГО			16	4

3.3 Содержание лабораторных занятий по дисциплине, в том числе элементов практической подготовки, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ <i>Элементы практической подготовки</i>	Вид текущего контроля	Кол-во часов/ форма обучения	
				очно	заочно
				2020	2019, 2020
1	Раздел 1 «Физические основы механики»	Занятие № 1 Определение момента инерции тела динамическим методом. <i>Элементы практической подготовки:</i> научиться определять момент инерции сплошного диска (цилиндра) со шкивом и полученное опытное значение сравнить с теоретическим.	Допуск к лабораторной работе	2	2
		Занятие № 2 Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника <i>Элементы практической подготовки:</i> научиться определять ускорение свободного падения с помощью математического маятника и полученное опытное значение сравнить с теоретическим.	Допуск к лабораторной работе	2	
2	Раздел 2 «Молекулярная физика и термодинамика»	Занятие № 3 Определение удельной теплоемкости твердого тела и изменения энтропии изолированной системы. <i>Элементы практической подготовки:</i> научиться опреде-	Допуск к лабораторной работе	2	2

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ <i>Элементы практической подготовки</i>	Вид текущего контроля	Кол-во часов/ форма обучения	
				очно	заочно
				2020	2019, 2020
		лять удельную теплоемкость твердого тела и изменения энтропии изолированной системы			
3	Раздел 3 «Электричество и магнетизм»	Занятие № 4 Определение сопротивления и удельного сопротивления мостиком Уитстона <i>Элементы практической подготовки:</i> ознакомьтесь с приемами расчета и использования разветвленных цепей постоянного электрического тока.	Допуск к лабораторной работе	2	2
		Занятие № 5 Определение коэффициента полезного действия трансформатора и коэффициента трансформации. <i>Элементы практической подготовки:</i> ознакомьтесь с принципом действия и устройством трансформатора, определить его к.п.д. и коэффициент трансформации.	Допуск к лабораторной работе	2	
		Занятие № 6 Проверка закона Ома для цепи переменного тока. <i>Элементы практической подготовки:</i> определение индуктивного, емкостного и общего сопротивления. Проверка закона Ома для цепи переменного тока.	Допуск к лабораторной работе	2	
4	Раздел 4 «Оптика и атомная физика»	Занятие № 7 Определение длины волны и энергии кванта излучения газового лазера ЛГ-75. <i>Элементы практической подготовки:</i> излучения газового лазера ЛГ-75.	Допуск к лабораторной работе	2	
		Занятие № 8 Определение концентрации неизвестного раствора при помощи фотоэлектроколориметра. <i>Элементы практической подготовки:</i> научиться определять концентрации неизвестного раствора при помощи ФЭКа.	Допуск к лабораторной работе	1	
		Занятие № 9 Итоговое занятие	Устный опрос	1	
Итого				16	8

3.3.1 Содержание практических занятий по дисциплине, в том числе элементов практической подготовки, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ <i>Элементы практической подготовки</i>	Вид текущего контроля	Кол-во часов/ форма обучения	
				очно	заочно
				2020	2019, 2020
1	Раздел 1 «Физические основы механики»	Практическое занятие № 1. Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки. Динамика вращательного движения. <i>Элементы практической подготовки:</i> освоить материал физические основы механики	Устный опрос	2	
		Практическое занятие № 2. Колебания и волна. <i>Элементы практической подготовки:</i> освоить материал физические основы механики	Устный опрос	2	
2	Раздел 2 «Молекулярная физика и термодинамика»	Практическое занятие № 3. Элементы молекулярно-кинетической теории и статистической физики. Явления перекося. Реальный газ и жидкость. <i>Элементы практической подготовки:</i> освоить материал молекулярная физика и термодинамика	Устный опрос	2	
		Практическое занятие № 4. Термодинамика. <i>Элементы практической подготовки:</i> освоить материал молекулярная физика и термодинамика	Устный опрос	2	
3	Раздел 3 «Электричество и магнетизм»	Практическое занятие № 5. Электростатика. Электрический ток. <i>Элементы практической подготовки:</i> освоить материал электричество и магнетизм	Устный опрос	2	
		Практическое занятие № 6. Магнетизм. <i>Элементы практической подготовки:</i> освоить материал электричество и магнетизм	Устный опрос	2	



№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ <i>Элементы практической подготовки</i>	Вид текущего контроля	Кол-во часов/ форма обучения	
				очно	заочно
				2020	2019, 2020
		Практическое занятие № 7 Электромагнитное излучение и свет. <i>Элементы практической подготовки:</i> освоить материал электричество и магнетизм	Устный опрос	2	
4	Раздел 4 «Оптика и атомная физика»	Практическое занятие № 8 Элементы учения о строении атома. <i>Элементы практической подготовки:</i> освоить материал электричество и магнетизм	Устный опрос	1	
		Практическое занятие № 9. Итоговое занятие	Устный опрос	1	
Итого				16	-

3.4 Содержание самостоятельной работы обучающихся по дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов самостоятельной работы:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов / форма обучения	
			2020	2019, 2020
			очная	заочная
1	Раздел 1 «Физические основы механики»	Закрепление пройденного материала. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение домашнего задания.	22	33
2	Раздел 2 «Молекулярная физика и термодинамика»	Закрепление пройденного материала. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение домашнего задания.	22	33
3	Раздел 3 «Электричество и магнетизм»	Закрепление пройденного материала. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение домашнего задания.	23	33
	Раздел 4 «Оптика и атомная физика»	Закрепление пройденного материала. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение домашнего задания.	21,7	31,7
Контактные часы на промежуточную аттестацию			1,3	1,3
Итого			90	132

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине обеспечивается:

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
Раздел 1 «Физические основы механики»	1) Физика. Механика и молекулярная физика : методические указания / составители Е. Г. Баленко, А. Г. Мокриевич. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/148578">https://e.lanbook.com/book/148578</a> (дата обращения: 08.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://reader.lanbook.com/book/148578#39">https://reader.lanbook.com/book/148578#39</a>
	2) Иванов, И. В. Сборник задач по курсу основы физики и биофизики : учебное пособие / И. В. Иванов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-1349-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210920">https://e.lanbook.com/book/210920</a> (дата обращения: 08.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/210920">https://e.lanbook.com/book/210920</a>
	3) Физика : методические указания и задания для контрольной работы / сост.: Е.Г. Баленко, В.В. Манако. — Персиановский : ДонГАУ, 2015. — 61 с. — <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742</a> (дата обращения: 08.06.2023). — Текст : электронный.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742</a>
	4) Биофизика: методические указания и задания для контрольной работы / сост.: Е.Г. Баленко, В.В. Манако. — Персиановский : ДонГАУ, 2015. — 39 с. — <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4735">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4735</a> (дата обращения: 08.06.2023). — Текст : электронный.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4735">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4735</a>
	5) Иванов, И. В. Основы физики и биофизики : учебное пособие / И. В. Иванов. — 2-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1350-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210917">https://e.lanbook.com/book/210917</a> (дата обращения: 08.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/210917">https://e.lanbook.com/book/210917</a>
	6) Определение момента инерции твердого тела динамическим методом : методические указания / Е.Г. Баленко, Т.Ю. Тарусова. — Персиановский : ДонГАУ, 2014. — 22 с. — <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4741">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4741</a> (дата обращения: 08.06.2023). — Текст : электронный.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4741">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4741</a>
	7) Определение ускорение свободного падения с помощью математического маятника: методические указания / Е.Г. Баленко, Т.Ю. Тарусова. — Персиановский : ДонГАУ, 2014. — 20 с. — <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4603">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4603</a> (дата обра-	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4603">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4603</a>

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
	<p>щения: 08.06.2023). – Текст : электронный.</p> <p>8) Задания для тестового контроля аудиторной и самостоятельной работы студентов на практических занятиях по курсу физики : учебно-методическое пособие / составитель Е.Г. Баленко.. — Персиановский : Донской ГАУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2016. — 50 с. — <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4861">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4861</a> (дата обращения: 08.06.2023). – Текст : электронный.</p>	<p><a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4861">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4861</a></p> <p><a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4861">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4861</a></p>
Раздел 2 «Молекулярная физика и термодинамика»	<p>2) Иванов, И. В. Сборник задач по курсу основы физики и биофизики : учебное пособие / И. В. Иванов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-1349-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210920">https://e.lanbook.com/book/210920</a> (дата обращения: 08.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>3) Физика : методические указания и задания для контрольной работы / сост.: Е.Г. Баленко, В.В. Манако. — Персиановский : ДонГАУ, 2015. — 61 с. — <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742</a> (дата обращения: 08.06.2023). – Текст : электронный.</p> <p>4) Биофизика: методические указания и задания для контрольной работы / сост.: Е.Г. Баленко, В.В. Манако. — Персиановский : ДонГАУ, 2015. — 39 с. — <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4735">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4735</a> (дата обращения: 08.06.2023). – Текст : электронный.</p> <p>5) Иванов, И. В. Сборник задач по курсу основы физики и биофизики : учебное пособие / И. В. Иванов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-1349-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210920">https://e.lanbook.com/book/210920</a> (дата обращения: 08.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p><a href="https://e.lanbook.com/book/210920">https://e.lanbook.com/book/210920</a></p> <p><a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742</a></p> <p><a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4735">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4735</a></p> <p><a href="https://e.lanbook.com/book/210920">https://e.lanbook.com/book/210920</a></p>
Раздел 3 «Электричество и магнетизм»	<p>2) Иванов, И. В. Сборник задач по курсу основы физики и биофизики : учебное пособие / И. В. Иванов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-1349-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210920">https://e.lanbook.com/book/210920</a> (дата обращения: 08.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>3) Физика: методические указания и задания для контрольной работы / сост.: Е.Г. Баленко, В.В. Манако. — Персиановский : ДонГАУ, 2015. — 61 с. — <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742</a> (дата обращения: 08.06.2023). – Текст : электронный.</p> <p>4) Биофизика: методические указания и задания для</p>	<p><a href="https://e.lanbook.com/book/210920">https://e.lanbook.com/book/210920</a></p> <p><a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742</a></p> <p><a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742</a></p>

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
	контрольной работы / сост.: Е.Г. Баленко, В.В. Манако. – Персиановский : ДонГАУ, 2015. – 39 с. - <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4735">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4735</a> (дата обращения: 08.06.2023). – Текст : электронный.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4735">dex.php?q=node/4735</a>
	5) Иванов, И. В. Основы физики и биофизики : учебное пособие / И. В. Иванов. — 2-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1350-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210917">https://e.lanbook.com/book/210917</a> (дата обращения: 08.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/210917">https://e.lanbook.com/book/210917</a>
Раздел 4 «Оптика и атомная физика»	2) Иванов, И. В. Сборник задач по курсу основы физики и биофизики : учебное пособие / И. В. Иванов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-1349-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210920">https://e.lanbook.com/book/210920</a> (дата обращения: 08.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/210920">https://e.lanbook.com/book/210920</a>
	3) Физика: методические указания и задания для контрольной работы / сост.: Е.Г. Баленко, В.В. Манако. – Персиановский : ДонГАУ, 2015. – 61 с. - <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742</a> (дата обращения: 08.06.2023). – Текст : электронный.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742</a>
	4) Биофизика: методические указания и задания для контрольной работы / сост.: Е.Г. Баленко, В.В. Манако. – Персиановский : ДонГАУ, 2015. – 39 с. - <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4735">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4735</a> (дата обращения: 08.06.2023). – Текст : электронный.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4735">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4735</a>
	5) Иванов, И. В. Основы физики и биофизики : учебное пособие / И. В. Иванов. — 2-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1350-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210917">https://e.lanbook.com/book/210917</a> (дата обращения: 08.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/210917">https://e.lanbook.com/book/210917</a>
	6) Задания для тестового контроля аудиторной и самостоятельной работы студентов на практических занятиях по курсу физики : учебно-методическое пособие / составитель Е.Г. Баленко.. — Персиановский : Донской ГАУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2016. — 50 с. — <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4861">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4861</a> (дата обращения: 08.06.2023). – Текст : электронный.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4861">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4861</a>

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		I этап Знать	II этап Уметь	III этап Навык и (или) опыт деятельности
ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Основные понятия, физические явления, основные законы и модели механики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, квантовой физики, статической физики и термодинамики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях.	Использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; решать типовые задачи по основным разделам физики; объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ.	Владеть методами экспериментального исследования в физике (планирование, постановка и обработка эксперимента); использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач.
ПК-10	готовностью осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов, осваивать новые приборные техники и новые методы исследования	Основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов.	Работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать методы физического и физико-химического.	Правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; использования методов физического моделирования на практике.

### 5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 5.2.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Компетенции на различных этапах их формирования оцениваются шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в форме экзамена.

### 5.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

<i>Результат обучения по дисциплине</i>	<i>Критерии и показатели оценивания результатов обучения</i>			
	<i>«неудовлетворительно»</i>	<i>«удовлетворительно»</i>	<i>«хорошо»</i>	<i>«отлично»</i>
<p>I этап</p> <p><b>Знать</b> основные понятия, физические явления, основные законы и модели механики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, квантовой физики, статистической физики и термодинамики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях. <b>(ОПК-1)</b></p>	<p><b>Фрагментарные знания</b> основных понятий, физических явления, основные законы и модели механики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, квантовой физики, статистической физики и термодинамики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях. / <b>Отсутствие знаний</b></p>	<p><b>Неполные знания</b> основных понятий, физических явления, основные законы и модели механики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, квантовой физики, статистической физики и термодинамики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях.</p>	<p><b>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</b> основных понятий, физических явления, основные законы и модели механики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, квантовой физики, статистической физики и термодинамики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях.</p>	<p><b>Сформированные и систематические знания</b> основных понятий, физических явления, основные законы и модели механики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, квантовой физики, статистической физики и термодинамики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях.</p>
<p>II этап</p> <p><b>Уметь</b> использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; решать типовые задачи по основным разделам физики; объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; истолковывать</p>	<p><b>Фрагментарное умение</b> Использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; решать типовые задачи по основным разделам физики; объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;</p>	<p><b>В целом успешное, но не систематическое умение</b> Использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; решать типовые задачи по основным разделам физики; объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;</p>	<p><b>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение</b> Использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; решать типовые задачи по основным разделам физики; объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; истолковывать</p>	<p><b>Успешное и систематическое умение</b> Использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; решать типовые задачи по основным разделам физики; объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;</p>

<i>Результат обучения по дисциплине</i>	<i>Критерии и показатели оценивания результатов обучения</i>			
	<i>«неудовлетворительно»</i>	<i>«удовлетворительно»</i>	<i>«хорошо»</i>	<i>«отлично»</i>
смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ. <b>(ОПК-1)</b>	истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ. / <b>Отсутствие умений</b>	ных физических взаимодействий; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ.	вать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ.	взаимодействий; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ.
<b>III этап</b> <b>Владеть навыками</b> экспериментального исследования в физике (планирование, постановка и обработка эксперимента); использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач. <b>(ОПК-1)</b>	<b>Фрагментарное применение навыков</b> экспериментального исследования в физике (планирование, постановка и обработка эксперимента); использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач. / <b>Отсутствие навыков</b>	<b>В целом успешное, но не систематическое применение</b> экспериментального исследования в физике (планирование, постановка и обработка эксперимента); использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач.	<b>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков</b> экспериментального исследования в физике (планирование, постановка и обработка эксперимента); использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач.	<b>Успешное и систематическое применение навыков</b> экспериментального исследования в физике (планирование, постановка и обработка эксперимента); использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач.
<b>I этап</b> <b>Знать</b> основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты	<b>Фрагментарные знания</b> основных физических величин и физических констант, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в	<b>Неполные знания</b> основных физических величин и физических констант, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в	<b>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</b> основных физических величин и физических констант, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические	<b>Сформированные и систематические знания</b> основных физических величин и физических констант, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные

<i>Результат обучения по дисциплине</i>	<i>Критерии и показатели оценивания результатов обучения</i>			
	<i>«неудовлетворительно»</i>	<i>«удовлетворительно»</i>	<i>«хорошо»</i>	<i>«отлично»</i>
и их роль в развитии науки; · назначение и принципы действия важнейших физических приборов. <b>(ПК-10)</b>	развитии науки; · назначение и принципы действия важнейших физических приборов. / <b>Отсутствие знаний</b>	в развитии науки; · назначение и принципы действия важнейших физических приборов.	ские опыты и их роль в развитии науки; · назначение и принципы действия важнейших физических приборов.	физические опыты и их роль в развитии науки; · назначение и принципы действия важнейших физических приборов.
II этап <b>Уметь</b> работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать методы физического и физико-химического. <b>(ПК-10)</b>	<b>Фрагментарное умение</b> работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать методы физико-химического. / <b>Отсутствие умений</b>	<b>В целом успешное, но не систематическое умение</b> работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать методы физико-химического.	<b>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение</b> работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать методы физического и физико-химического.	<b>Успешное и систематическое умение</b> работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать методы физико-химического.
III этап <b>Владеть навыками</b> правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; использования методов физического моделирования на практике. <b>(ПК-10)</b>	<b>Фрагментарное применение навыков</b> правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; использования методов физического моделирования на практике./ <b>Отсутствие навыков</b>	<b>В целом успешное, но не систематическое применение</b> правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; использования методов физического моделирования на практике.	<b>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков</b> правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; использования методов физического моделирования на практике.	<b>Успешное и систематическое применение навыков</b> правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; использования методов физического моделирования на практике.

### **5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, и включает устный опрос, тестирование, письменные контрольные работы.

**Вопросы для допуска и защиты лабораторной работы: определение момента инерции твердого тела динамическим методом**



- 1) Запишите формулу и дайте определение углового пути, угловой скорости и углового ускорения.
- 2) В каких единицах измеряется угловой путь, угловая скорость и угловое ускорение?
- 3) Дайте определение абсолютно твердого тела.
- 4) Напишите формулу и дайте определения момента инерции, момента силы, момента импульса.
- 5) В каких единицах измеряются моменты инерции, силы и импульса?
- 6) Напишите формулы для определения момента инерции сплошного цилиндра (диска) и шара
- 7) Запишите основной закон динамики вращательного движения
- 8) Сформулируйте закон сохранения момента импульса.
- 9) Запишите формулу для кинетической энергии вращательного движения твердого тела и тела, катящегося по горизонтальной поверхности
- 10) Напишите формулы связи угловых и линейных величин
- 11) Выведите теоретическую и опытную рабочие формулы для определения момента инерции.

**ОПК-1** способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

**Знать** основные понятия, физические явления, основные законы и модели механики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, квантовой физики, статистической физики и термодинамики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов.

**ПК-10** готовностью осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов, осваивать новые приборные техники и новые методы исследования

**Знать** основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов.

### **Вопросы для подготовки к экзамену**

1. Траектория, путь, перемещение. Вектора средней и мгновенной скорости, их величина и направление.
2. Вектора касательного, центростремительного и полного ускорения, их величина и направление.
3. Движение материальной точки по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь линейных и угловых характеристик движения.
4. Первый, второй и третий законы Ньютона. Импульс силы. Импульс тела. Закон изменения импульса. Закон сохранения полного импульса изолированной системы.
5. Работа консервативной и неконсервативной силы. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии.
6. Определение момента инерции тела относительно оси. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося тела.

7. Момент силы и момент импульса вращающегося тела относительно оси. Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса механической системы.
8. Закон всемирного тяготения. Потенциальная энергия гравитационного взаимодействия двух материальных точек. Первая и вторая космические скорости.
9. Сила упругости. Напряжение. Относительная деформация при растяжении-сжатии. Обобщенный закон Гука для деформации растяжения-сжатия. Потенциальная энергия деформации растяжения-сжатия.
10. Уравнение гармонических колебаний. Пружинный и физический маятники. Приведенная длина физического маятника. Период колебаний.
11. Понятие идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Закон Дальтона. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Кинетическая энергия поступательного движения частицы идеального газа. Среднеквадратичная скорость.
12. Число степеней свободы молекулы. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газовых изопроцессов. Первое начало термодинамики.
13. Молярная теплоемкость. Уравнение Майера. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона, показатель адиабаты.
14. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
15. Длина свободного пробега, частота соударений молекул газа. Диффузия в газах, закон Фика.
16. Теплопроводность. Закон Фурье.
17. Вязкость жидкостей (газов). Ламинарное течение жидкости (газа). Формула Стокса для скорости движения шарика в вязкой жидкости.
18. Термодинамический и статистический смысл энтропии. Выражение энтропии через статистический вес. Равенство Клаузиуса. Второе начало термодинамики.
19. Цикл Карно, его изображение на  $PV$ -диаграмме, формула для КПД.
20. Уравнение,  $PV$ -диаграмма и критическая температура газа Ван-дер-Ваальса.
21. Поверхностное натяжение. Формула Лапласа для дополнительного давления под искривленной поверхностью. Капиллярные явления, формула Жюрена.
22. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Работа сил электростатического поля.
23. Емкость. Плоский конденсатор. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.
24. Сила и вектор плотности электрического тока. Закон Ома для замкнутой цепи и для участка. Мощность и КПД источника тока.
25. Сила Ампера, ее величина и направление (правило левой руки). Сила Лоренца, ее величина и направление. Движение зарядов в магнитном поле.
26. Магнитное поле соленоида, прямого и кругового тока.
27. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции, правило Ленца.
28. Индуктивность. Энергия катушки с током. Самоиндукция при замыкании и размыкании электрической цепи.
29. Взаимная индукция. Трансформатор (понижающий и повышающий).
30. Свободные колебания в электрическом контуре (затухающие и незатухающие).
31. Вынужденные колебания в электрическом контуре. Резонанс напряжений. Полное сопротивление электрической цепи переменному току.
32. Отражение и преломление света. Полное внутреннее отражение.
33. Оптическая сила. Формула тонкой линзы.
34. Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера.
35. Дифракция света на щели и на решетке.
36. Абсолютно черное тело. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана.
37. Масса, импульс фотона. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
38. Закон радиоактивного распада. Правила смещения при альфа- и бета-распаде. Нейтрино.

39. Энергия связи и дефект масс ядра. Типы ядерных реакций (экзотермическая и эндотермическая).
40. Элементарные частицы. Классификация по массе: легкие (лептоны), средние (мезоны), тяжелые (барионы). Кварки.

### Типовой экзаменационный билет

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Донской Государственный Аграрный Университет

---

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

По дисциплине \_\_\_\_\_

Факультет \_\_\_\_\_

Направление подготовки \_\_\_\_\_

Курс \_\_\_\_\_

Семестр \_\_\_\_\_

1. Траектория, путь, перемещение. Вектора средней и мгновенной скорости, их величина и направление.
2. Элементарные частицы. Классификация по массе: легкие (лептоны), средние (мезоны), тяжелые (барионы). Кварки

#### Задача к билету

3. Уравнения движения материальной точки имеют вид:  $x = 2 + 3t$ ,  $y = 1 + 8t - 2t^2$ . Определить мгновенную скорость и ускорение для момента времени  $t=3$  с.

Утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_ Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Экзаменатор \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**ОПК-1** способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

**Уметь** использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; решать типовые задачи по основным разделам физики; объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать методы физического и математического моделирования.

**ПК-10** готовностью осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов, осваивать новые приборные техники и новые методы исследования

Уметь работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать методы физического и физико-химического.

#### Задачи для подготовки к экзамену и контрольным работам

1. Определить объем баллона, в котором находится кислород массой  $m=4,3$  кг под давлением  $p=15,2$  МПа при температуре  $t=27^{\circ}\text{C}$ .

2. Баллон вместимостью  $V=50$  л наполнен кислородом. Определить массу кислорода, находящегося в баллоне при температуре  $t=47^{\circ}\text{C}$  и давлении  $p=0,11$  МПа.
3. Определить температуру водорода, имеющего плотность  $\rho=6$  кг/м<sup>3</sup> при давлении  $p=12,1$  МПа.
4. Определить давление газа с количеством вещества  $\nu=2$  моль, занимающего объем  $V=6$  л температуре  $t=-38^{\circ}\text{C}$ .
5. Для сварки израсходован кислород массой  $m=3,2$  кг. Какой должна быть минимальная вместимость сосуда с кислородом, если стенки сосуда рассчитаны на давление  $p=15,2$  МПа? Температура газа в сосуде  $t=17^{\circ}\text{C}$ .
6. В баллон накачали водород, создав при температуре  $t=6^{\circ}\text{C}$  давление  $p=7,73$  МПа. Определить плотность газа в баллоне.
7. Груз массой  $m=5$  кг падает с высоты  $h=5$  м и проникает в грунт на расстояние  $l=5$  см. Определить среднюю силу сопротивления грунта.
8. Определить молярную массу газа у которого при температуре  $t=58^{\circ}\text{C}$  и давлении  $p=0,25$  МПа плотность  $\rho=4$  кг/м<sup>3</sup>.
9. Определить плотность воздуха при температуре  $t=307^{\circ}\text{C}$  и давлении  $p=98,1$  кПа.
10. Для сварки был применен газ, находящийся в баллоне вместимостью  $V=25$  л при температуре  $t_1=27^{\circ}\text{C}$  и давлении  $p_1=20,2$  МПа. Определить массу израсходованного газа, если давление газа в баллоне стало  $p_2=4,04$  МПа, а температура  $t_2=23^{\circ}\text{C}$ . Относительная молекулярная масса газа  $M_r=26$ .
11. Определить количество вещества  $\nu$  газа, занимающего объем  $V=2$  см<sup>3</sup> при температуре  $T=241$  К и давлении  $p=1$  ГПа.
12. Какой газ при давлении  $p=0,808$  МПа и температуре  $T=240$  К имеет плотность  $\rho=0,81$  кг/м<sup>3</sup>?
13. Определить массу молекулы аммиака  $\text{NH}_3$ .
14. Определить плотность углекислого газа при температуре  $t=117^{\circ}\text{C}$  и давлении  $p=202$  кПа.
15. Сколько молекул газа содержится при нормальных условиях в колбе вместимостью  $V=0,5$  л?
16. Сколько молекул содержится в кислороде массой  $m=2$  г?
17. Снаряд массой  $m=20$  кг имеет вид цилиндра радиусом  $R=5$  см. Снаряд летит со скоростью  $v=300$  м/с и вращается вокруг оси с частотой  $n=200$  с<sup>-1</sup>. Вычислить кинетическую энергию снаряда.
18. Тело, имеющее момент инерции  $J=50$  кг·м<sup>2</sup>, вращается с частотой  $n=10$  с<sup>-1</sup>. Какой момент силы следует приложить, чтобы частота вращения увеличилась вдвое за время  $t=20$  с?
19. Маховик с моментом инерции  $J=60$  кг·м<sup>2</sup> начинает вращаться под действием момента силы  $M=120$  Н·м. Определить угловую скорость, которую маховик будет иметь через время  $t=5$ с.

1. Вычислить среднюю энергию поступательного движения всех молекул азота при температуре  $t=137^{\circ}\text{C}$ .
- 2.

**Образец варианта расчетного задания.**

### РАСЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ №1

**УСЛОВИЕ:**

Уравнение движения материальной точки имеют вид:

$x(t) = A + Bt$  и  $y(t) = C + Dt - Et^2$ , где  $A, B, C, D, E$  – задаются для каждого варианта. Время  $t_1 = 0, t_2 = 5с, t = 3с$ .

## ЗАДАНИЕ:

1. Построить траекторию в координатах  $xOy$ .
2. Вычислить (по формуле) перемещение  $\Delta\vec{r}$  в интервале времени  $\Delta t = t_2 - t_1$  и указать его на графике траектории.
3. Определить аналитически среднюю скорость  $|\vec{v}_{cp}|$  в интервале времени  $\Delta t = t_2 - t_1$  и обозначить ее направление на графике в произвольном масштабе.
4. Определить мгновенную скорость  $|\vec{v}|$  в заданный момент времени  $t$  и обозначить ее направление на графике в произвольном масштабе.
5. Рассчитайте полное  $a$ , тангенциальное  $a_\tau$  и нормальное  $a_n$  ускорения в заданный момент времени  $t$ .

## ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ:

Дано:

$$A = 2 \text{ м}, B = 3 \text{ м/с}, C = 1 \text{ м}, D = 8 \text{ м/с}, E = 2 \text{ м/с}^2, t_1 = 0, t_2 = 5 \text{ с}, t = 3 \text{ с}$$

$$\text{Уравнения движения принимают вид: } x = 2 + 3t, y = 1 + 8t - 2t^2$$

Решение:

Для построения траектории необходимо определить значения  $x, y$  из уравнений движения в интервале времени от  $t_1 = 0$  до  $t_2 = 5 \text{ с}$  (рекомендуется через  $0,5 \text{ с}$ ) и полученные результаты свести в таблицу:

t(с)	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
x(м)	2	3,5	5	6,5	8	9,5	11	12,5	14	15,5	17
y(м)	1	4,5	7	8,5	9	8,5	7	4,5	1	-3,5	-9

Масштаб по осям  $x, y$  выбирается с учетом предельных значений соответствующих величин (см. таблицу):

$$\text{Изменение координаты } x: x_{\min} = 2, x_{\max} = 17 \text{ (м)}$$

$$\text{Изменение координаты } y: y_{\min} = -9, y_{\max} = 9 \text{ (м)}$$

*Построение графика.*

Нанести на координатную сетку точки пересечения значений  $x$  и  $y$  для каждого момента времени, указанного в таблице. Соединить нанесенные точки плавной линией (см. рисунок 1).

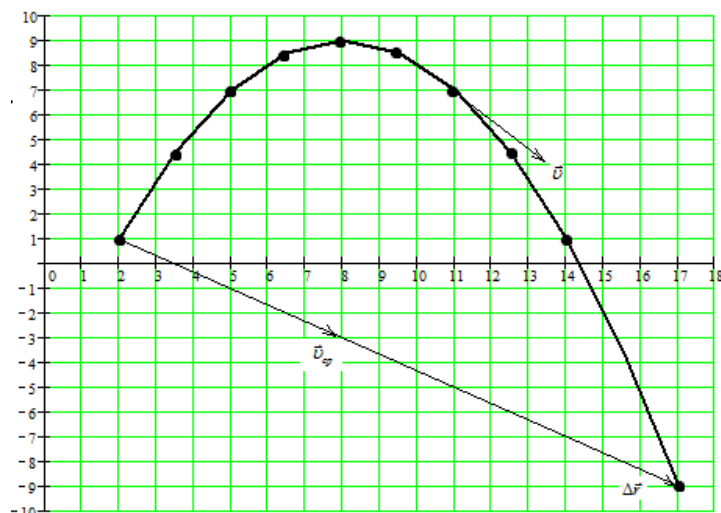


Рисунок 1

1. Перемещение  $\Delta \vec{r} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$  определяется по теореме Пифагора:

$$\Delta r = \sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2}, \text{ где } \Delta x = x_2 - x_1, \quad \Delta y = y_2 - y_1.$$

$x_1 = 2, y_1 = 1, x_2 = 17, y_2 = -9$  - значения координат соответственно в моменты времени  $t_1 = 0$  и  $t_2 = 5$  с (см. таблицу). Таким образом,

$$\Delta x = 17 - 2 = 15 \text{ (м)}, \quad \Delta y = -9 - 1 = -10 \text{ (м)}, \quad \Delta r = \sqrt{15^2 + 10^2} = 18 \text{ (м)}.$$

Вектор перемещения  $\Delta \vec{r}$  - вектор, соединяющий начальную и конечную точки графика (см. рисунок 1).

2. По определению средняя скорость  $\vec{v}_{cp} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$ . С учетом значений  $\Delta r = 18$  (м) и

$$\Delta t = 5 \text{ (с)}: v_{cp} = \frac{18}{5} = 3,6 \text{ (м/с)}.$$

Направление средней скорости совпадает с направлением вектора перемещения  $\Delta \vec{r}$  (см. рисунок 1).

3. По определению мгновенная скорость  $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$ .

Она направлена по касательной к траектории. В момент времени  $t = 3$  (с) вектор  $\vec{v}$  является касательной в точке с координатами (см. таблицу)  $x = 11$  (м),  $y = 7$  (м) (см. рисунок 1).

Модуль мгновенной скорости определяется по теореме Пифагора:

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}, \text{ где}$$

$$v_x = \frac{dx}{dt} = \frac{d(2+3t)}{dt} = 3 \text{ (м/с)} = \text{const}, \quad v_y = \frac{dy}{dt} = \frac{d(1+8t-2t^2)}{dt} = 8-4t \text{ - проекции скорости на оси } x \text{ и } y.$$

Для момента времени  $t = 3$  (с) проекции скорости принимают значения:  $v_x = 3$  (м/с),  $v_y = 8 - 4 \cdot 3 = -4$  (м/с) (знак «-» указывает, что  $v_y$  направлена в противоположную сторону положительному направлению оси  $y$ ).

Модуль мгновенной скорости  $v = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$  (м/с) (см. рисунок 2)

4. Полное ускорение  $a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$ ,

где  $a_x = \frac{dv_x}{dt}$ ,  $a_y = \frac{dv_y}{dt}$  - проекции ускорения на оси  $x$  и  $y$ .

Учитывая, что  $v_x = 3, v_y = 8 - 4t$  (из п. 4), получаем:

$$a_x = \frac{d(3)}{dt} = 0, \quad a_y = \frac{d(8-4t)}{dt} = -4 \text{ (м/с}^2\text{)} = \text{const}.$$

Полное ускорение  $a = \sqrt{0^2 + 4^2} = 4$  (м/с<sup>2</sup>).

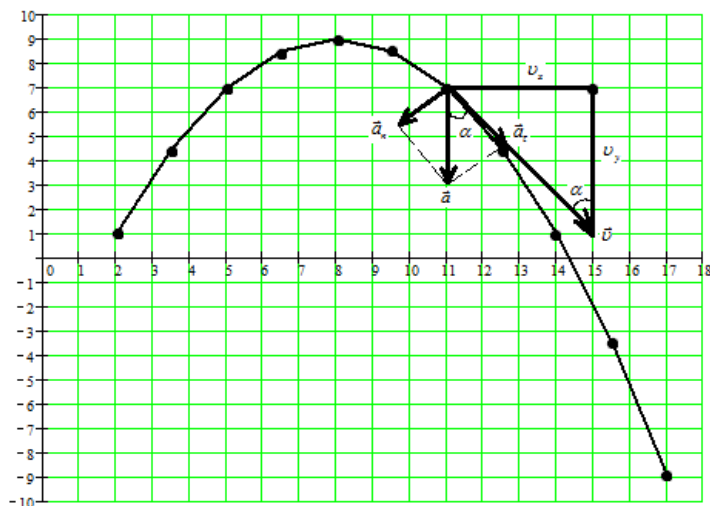


Рисунок 2

Для определения тангенциального  $\vec{a}_\tau$  и нормального  $\vec{a}_n$  ускорений необходимо представить схему скоростей (рисунок 2). Здесь же указать полное ускорение, которое направлено вертикально вниз, поскольку  $a_x = 0$ , а  $a_y$  имеет отрицательную величину (п.5). Тангенциальное  $\vec{a}_\tau$  и нормальное  $\vec{a}_n$  ускорения являются составляющими полного ускорения  $\vec{a}$  и направлены соответственно вдоль и перпендикулярно мгновенной скорости  $\vec{v}$  (рисунок 2). Отмеченные углы  $\alpha$  равны как накрест лежащие. Из подобия выделенных треугольников следует, что:

$$a_\tau = a \cos \alpha = a \frac{v_y}{v}, \quad a_n = a \sin \alpha = a \frac{v_x}{v}.$$

Подставив значения ускорения и скоростей для момента времени  $t = 3$  (с):  $a = 4$  (м/с<sup>2</sup>),  $v_x = 3$  (м/с),  $|v_y| = 4$  (м/с),  $v = 5$  (м/с), получим:

$$a_\tau = 4 \cdot \frac{4}{5} = 3,2 \text{ (м/с}^2\text{)}, \quad a_n = 4 \cdot \frac{3}{5} = 2,4 \text{ (м/с}^2\text{)}.$$

Проверка:  $a = \sqrt{a_\tau^2 + a_n^2} = \sqrt{3,2^2 + 2,4^2} = 4$  (м/с<sup>2</sup>).

### ВАРИАНТЫ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ:

Вариант/ Дано	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>A (м)</b>	3	2	1	1	2	3	3	2	1	1	2	3	3	2	1
<b>B (м/с)</b>	2	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4
<b>C (м)</b>	1	2	3	3	2	1	1	2	3	3	2	1	1	2	3
<b>D (м/с)</b>	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	7	7	7
<b>E (м/с<sup>2</sup>)</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2

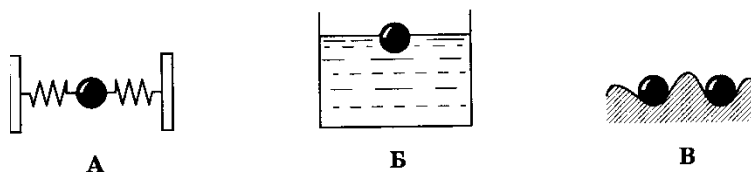
Вариант/ Дано	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>A (м)</b>	1	2	3	3	2	1	1	2	3	3	2	1	1	2	3
<b>B (м/с)</b>	5	2	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4	5	1	1
<b>C (м)</b>	3	2	1	1	2	3	3	2	1	1	2	3	1	2	3

<b>D (м/с)</b>	7	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	10	4	7
<b>E (м/с<sup>2</sup>)</b>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2

### Образцы тестовых заданий

#### Тема: Гармонические колебания.

1. Какая из систем, изображенных на рисунке, не является колебательной?



2. Период свободных колебаний нитяного маятника зависит от...

А. массы груза. Б. частоты колебаний. В. длины его нити.

3. Период свободных колебаний нитяного маятника равен 5 с. Чему равна частота его колебаний?

А. 0,2 Гц. Б. 20 Гц. В. 5 Гц.

4. Какое перемещение совершает груз, колеблющийся на нити за один период?

А. Перемещение, равное амплитуде колебаний.

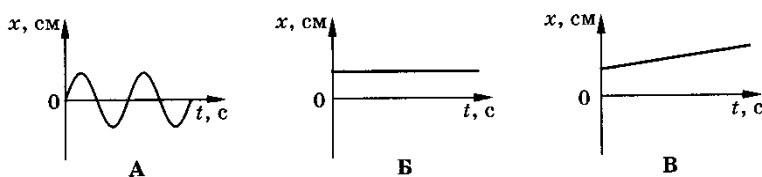
Б. Перемещение, равное нулю.

В. Перемещение, равное двум амплитудам колебаний.

5. Как изменится период колебаний математического маятника при увеличении амплитуды его колебаний в 2 раза?

А. Увеличится в 2 раза. Б. Уменьшится в 2 раза. В. Не изменится.

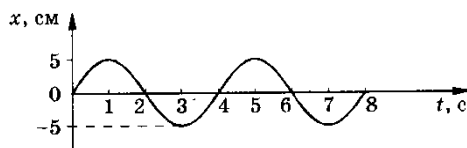
6. На рисунке приведены графики зависимости координаты тела от времени. Какой из графиков соответствует незатухающим гармоническим колебаниям тела?



7. Как относятся длины математических маятников, если за одно и то же время первый из них совершает 20 колебаний, а второй 10 колебаний?

А. 2:1. Б. 4:1. В. 1:4.

8. По графику зависимости координаты маятника от времени определите период колебаний маятника.



**ОПК-1** способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-



коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

**Навык:** Владеть методами экспериментального исследования в физике (планирование, постановка и обработка эксперимента); использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; использования методов физического моделирования на практике.

**ПК-10** готовностью осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов, осваивать новые приборные техники и новые методы исследования

**Навык:** Владеть правильной эксплуатацией основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; использования методов физического моделирования на практике.

1. Определение момента инерции тела динамическим методом.
2. Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника.
3. Определение удельной теплоемкости твердого тела и изменения энтропии изолированной системы.
4. Определение сопротивления и удельного сопротивления мостиком Уитстона.
5. Определение коэффициента полезного действия трансформатора и коэффициента трансформации.
6. Проверка закона Ома для цепи переменного тока
7. Определение длины волны и энергии кванта излучения газового лазера ЛГ-75.
8. Определение концентрации неизвестного раствора при помощи фотоэлектроколориметра.

### **Методические разработки для выполнения лабораторной работы**

#### **Вопросы к защите лабораторной работы**

- 1) Дайте определение явления переноса.
- 2) Дайте определение теплопроводности.
- 3) Запишите закон Фурье и поясните физический смысл коэффициента теплопроводности.
- 4) Дайте определение диффузии.
- 5) Запишите закон Фика и поясните физический смысл коэффициента диффузии.
- 6) Дайте определение внутреннего трения (вязкости).
- 7) Запишите закон Ньютона и поясните физический смысл коэффициента вязкости.
- 8) Дайте определения кинематической и динамической вязкости, какая существует между ними связь?
- 9) Дайте определение ламинарного и турбулентного течения жидкости.
- 10) Дайте определение числа Рейнольдса. Напишите значения числа Рейнольдса при разных течениях жидкости.
- 11) В чем состоит метод Стокса определения коэффициента вязкости?
- 12) Запишите рабочую формулу
- 13) В чем состоит метод Пуазейля определения коэффициента вязкости? Метод Пуазейля основан на ламинарном течении жидкости в тонком капилляре.
- 14) Запишите формулу Пуазейля.

### **ПРОВЕДИТЕ ЛАБОРАТОРНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ**

**Цель работы:** научиться определять коэффициент вязкости методом Стокса.

**Приборы и материалы:** стеклянный цилиндр на подставке с исследуемой жидкостью, микрометр, секундомер, тела сферической формы.

### **Описание рабочей установки**

Рабочая установка представляет собой стеклянный цилиндр на подставке, заполненный вязкой жидкостью с подвижными метками длины  $a$  и  $b$ .

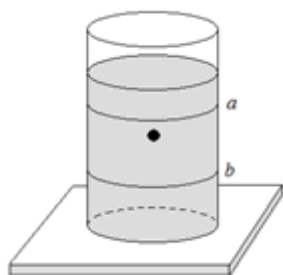


рис. 1

### **Вывод рабочей формулы**

Метод Стокса основан на измерении скорости медленно движущихся в жидкости небольших тел сферической формы.

На тело, падающее в жидкости, действуют три силы:

- 1) **сила тяжести:**

$$F_{тяж} = mg$$

Учитывая, что  $m = \rho V$ ,  $V = \frac{4}{3} \pi r^3$ , получаем:

$$F_{тяж} = \frac{4}{3} \pi r^3 \rho g \quad (1),$$

где  $\rho$  - плотность тела.

- 2) **сила Архимеда:**

$$F_A = \frac{4}{3} \pi r^3 \rho' g \quad (2),$$

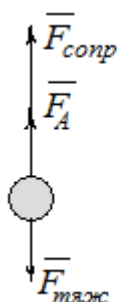
где  $\rho'$  - плотность жидкости.

- 3) **сила сопротивления, эмпирически установленная Дж. Стоксом:**

$$F_{сопр} = 6\pi\eta r v \quad (3),$$

где  $v$  - скорость движения жидкости,

$\eta$  - коэффициент вязкости



При равномерном движении тела:

$$\vec{F}_{тяж} + \vec{F}_A + \vec{F}_{сопр} = 0$$

$$-F_{тяж} + F_A + F_{сопр} = 0 \Rightarrow$$

$$F_{сопр} = F_{тяж} - F_A$$

Подставляя в последнее уравнение формулы (1), (2) и (3), получим:

рис.2

$$6\pi\eta r v = \frac{4}{3}\pi r^3 \rho g - \frac{4}{3}\pi r^3 \rho' g$$

$$6\pi\eta r v = \frac{4}{3}\pi r^3 (\rho - \rho') \Rightarrow$$

$$\eta = \frac{2r^2 g (\rho - \rho')}{9v}$$

Так как в работе определяем диаметр шарика, то учтем, что  $d = \frac{r}{2}$ . Скорость выразим через расстояние, пройденное телом  $l$  и время  $t$  движения тела от метки  $a$  до метки  $b$ :  $v = \frac{l}{t}$ , тогда последняя формула примет вид:

$$\eta = \frac{(\rho - \rho') d^2 g t}{18l} \quad (4)$$

Формула (4) является рабочей формулой для определения коэффициента вязкости методом Стокса.

### Порядок выполнения работы

- 1) Определите диаметр шарика  $d$  микрометром три раза по различным направлениям и среднее значение запишите в таблицу.
- 2) Опустите шарик в цилиндр с исследуемой жидкостью. В момент прохождения метки  $a$  включите секундомер, а в момент прохождения метки  $b$  отключите.
- 3) Измерьте масштабной линейкой расстояние между метками  $a$  и  $b$ .
- 4) Занесите в таблицу значения  $l$  и  $t$ .
- 5) Рассчитайте значение коэффициента вязкости по формуле (4).
- 6) Выполните опыт три раза.

### Таблица результатов и измерений

№ опыта	$d$	$l$	$t$	$\eta$
1				
2				
3				

### Оценка погрешности

- 1) Погрешность измерений:  
Определим среднее значение

$$\bar{\eta} = \frac{\eta_1 + \eta_2 + \eta_3}{3}$$

Вычислим среднеквадратичную ошибку среднего арифметического:

$$\Delta \bar{S}_{\bar{\eta}} = \sqrt{\frac{(\eta_1 - \bar{\eta})^2 + (\eta_2 - \bar{\eta})^2 + (\eta_3 - \bar{\eta})^2}{n(n-1)}}$$

где  $n$  - число измерений,  $n-1$  - число степеней свободы.

Абсолютную ошибку измерения  $\Delta \eta$  определим как произведение среднеквадратического отклонения  $\Delta \bar{S}_{\bar{\eta}}$  на коэффициент Стьюдента  $t$ , который при надежности  $\alpha = 0,95$ , равен 4,3:

$$\Delta \eta = t \cdot \Delta \bar{S}_{\bar{\eta}}$$

Окончательный результат запишем в таком виде:

$$\eta = \bar{\eta} \pm \Delta \eta$$

Относительную погрешность вычислим по формуле:

$$\varepsilon = \frac{\Delta \eta}{\bar{\eta}} \cdot 100\%$$

## **ВЫВОД:**

### **Темы рефератов (докладов)**

1. Связь физики с другими науками
2. Все о человеческом биополе
3. Характеристика основных источников света
4. Сущность внешнего фотоэффекта
5. Особенности интерференции света
6. Магниты: специфика их взаимодействия с другими предметами
7. Устройство микроскопа
8. Ньютон и его открытия в физике
9. Скорость света: методы определения.
10. Резерфорд и его опыты.
11. Теория упругости.
12. Методы получения полупроводниковых пластин.
13. Действие поляризационных приборов.
14. Потеря тепловой и электрической энергии во время автоперевозок.
15. Распространение радиоактивных волн.
16. Баллистическая межконтинентальная ракета.
17. Принцип действия радиоактивных двигателей.
18. Проявление законов силы трения в повседневной жизни человека.
19. Максвелл и его электромагнитная теория.
20. Сущность и значение термообработки.
21. Характеристика торсионных полей и технологий.
22. Способы умягчения воды.
23. Электромагнитные волны и электромагнитное излучение.
24. Принцип действия аккумуляторов
25. Шаровая молния – уникальное природное явление.
26. Экспериментальное исследование электромагнитной индукции.
27. Функционирование электростанций.
28. Преобразований энергий.
29. Использование электроэнергии.
30. Ядерная энергетика.
31. Действие оптических приборов.
32. От водяных колес до турбин.
33. Значение экспериментов Николы Теслы.
34. Солнце как источник энергии.
35. Ультразвук и возможности его применения.
36. Представление картины мира с точки зрения физики.
37. Явление радуги с точки зрения физики.
38. Энергия водных источников.
39. Виды источников искусственного освещения.
40. Изучение физики с помощью компьютерных технологий.

**Оценочные средства закрытого и открытого типа для целей текущего контроля и промежуточной аттестации**

**ОПК-1 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности**

*Задания закрытого типа:*

**1. Кинетическая энергия вала, вращающегося с частотой  $n = 5$  об/с,  $W_k = 60$  Дж. Найти момент импульса  $L$  вала.**

- 1)  $5,82 \text{ кг м}^2/\text{с}$
- 2)  $3,82 \text{ кг м}^2/\text{с}$
- 3)  $3,99 \text{ кг м}^2/\text{с}$

*Правильный ответ: 2*

**2. В сосуде объемом  $V = 4$  л находится масса  $m = 1$  г водорода. Какое число молекул  $n$  содержит единица объема сосуда?**

- 1)  $7,5 * 10^{25} \text{ м}^{-3}$
- 2)  $12,5 * 10^{25} \text{ м}^{-3}$
- 3)  $19,55 * 10^{25} \text{ м}^{-3}$

*Правильный ответ: 1*

**3. Четыре одинаковых заряда  $Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q_4 = 40$  кКл закреплены в вершинах квадрата со стороной  $a = 10$  см. Найти силу  $F$ , действующую на один из этих зарядов со стороны трех остальных.**

- 1)  $5,76 \text{ мН}$
- 2)  $71,55 \text{ мН}$
- 3)  $2,76 \text{ мН}$

*Правильный ответ : 3*

**4. По контуру в виде равностороннего треугольника идет ток силой  $I = 40$  А. Сторона треугольника  $a = 30$  см. Определить магнитную индукцию  $B$  в точке пересечения высот.**

- 1)  $0,24 \text{ мТл}$
- 2)  $5,25 \text{ мТл}$
- 3)  $10,28 \text{ мТл}$

*Правильный ответ: 1*

**5. Частица движется со скоростью  $0,75c$  ( $c$ - скорость света в вакууме) относительно неподвижного наблюдателя. Во сколько раз масса движущейся частицы больше массы покоя этой частицы?**

- 1) в 3,5 раза
- 2) в 1,5 раза
- 3) в 2,5 раза

*Правильный ответ: 2*

*Задания открытого типа:*

**1. Колесо, вращаясь равноускоренно, достигло угловой скорости  $\omega = 20$  рад/с через  $N = 10$  об. после начала вращения. Найти угловое ускорение  $\epsilon$  колеса \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ:  $3,2 \text{ рад/с}^2$*

2. Колесо, вращаясь равноускоренно, через время  $t = 1$  мин после начала вращения приобретает частоту  $n = 720$  об/мин. Найти угловое ускорение  $\varepsilon$  колеса и число оборотов  $N$  колеса за это время \_\_\_\_\_

Правильный ответ:  $1,25 \text{ рад/с}^2$

3. Колесо, вращаясь равно замедленно, за время  $t = 1$  мин уменьшило свою частоту с  $n_1 = 300$  об/мин до  $n_2 = 180$  об/мин. Найти и число оборотов  $N$  колеса за это время \_\_\_\_\_

Правильный ответ:  $N = 240 \text{ об.}$

4. Вода при температуре  $t = 4$  °С занимает объем  $V = 1 \text{ см}^3$  Определить количество вещества  $\nu$  \_\_\_\_\_

Правильный ответ:  $0,056 \text{ моль}$

5. В баллоне находилась масса  $m = 10$  кг газа при давлении  $p_1 = 10$  МПа. Какую массу  $\Delta m$  газа выпустили из баллона, если давление стало равным  $p_2 = 2,5$  МПа? Температуру газа считать постоянной \_\_\_\_\_

Правильный ответ:  $7,5 \text{ кг}$

6. Во сколько раз плотность  $\rho_1$  воздуха, занимающего помещение зимой ( $t_1 = 7$ °С), больше его плотности  $\rho_2$  летом ( $t_2 = 37$ °С)? Давление газа считать постоянным \_\_\_\_\_

Правильный ответ:  $1,1 \text{ раза}$

7. Бесконечный тонкий стержень, ограниченный с одной стороны, несет равномерно распределенный заряд с линейной плотностью  $\tau = 0,5$  мкКл/м. Определить напряженность  $E$  электрического поля, создаваемого распределенным зарядом в точке А, лежащей на оси стержня на расстоянии  $a = 20$  см от его начала \_\_\_\_\_

Правильный ответ:  $22,5 \text{ кВ/м}$

8. По тонкому кольцу радиусом  $R = 20$  см равномерно распределен с линейной плотностью  $\tau = 0,2$  мкКл/м заряд. Определить напряженность  $E$  электрического поля, создаваемого распределенным зарядом в точке А, находящейся на оси кольца на расстоянии  $h = 2$  см от его центра \_\_\_\_\_

Правильный ответ:  $20 \text{ кВ/м}$

9. По тонкому кольцу равномерно распределен заряд  $Q = 10$  нКл с линейной плотностью  $\tau = 0,01$  мкКл/м. Определить напряжённость  $E$  электрического поля, создаваемого распределенным зарядом в точке А, лежащей на оси кольца и удаленной от его центра на расстояние, равное радиусу кольца \_\_\_\_\_

Правильный ответ:  $1250 \text{ В/м}$

10. Кольцевые проводники с током силой 5 и 10 А имеют общий центр и радиусы 12 и 16 см. Их плоскости составляют угол 45°. Найти индукцию магнитного поля в общем центре колец \_\_\_\_\_

Правильный ответ:  $60 \text{ мкТл}$

11. Квадратная проволочная рамка расположена в одной плоскости с длинным прямым проводом так, что две ее стороны параллельны проводу. По рамке и проводу текут одинаковые токи силой  $I = 1000$  А. Определить силу, действующую на рамку, если ближайшая к проводу сторона рамки находится от него на расстоянии, равном ее длине \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: 4 мН*

**12. Определить плотность  $\omega$  энергии магнитного поля в центре кольцевого проводника, имеющего радиус  $R = 25$  см и содержащего  $N = 100$  витков. Сила тока в проводнике  $I = 2$  А \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: 0,01 Дж/м<sup>3</sup>*

**13. Работа выхода электрона с поверхности цезия равна  $A_{\text{вых}} = 1,89$  эВ. С какой максимальной скоростью вылетают электроны из цезия, если металл освещен желтым светом с длиной волны  $\lambda = 0,589$  мкм? \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: 0,21 эВ*

**14. На мыльную пленку падает белый свет под углом  $i = 45^\circ$  к поверхности пленки. При какой наименьшей толщине  $h$  пленки отраженные лучи будут окрашены в желтый цвет ( $\lambda = 600$  нм)? Показатель преломления мыльной воды  $n = 1,33$  \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ:  $1,33 * 10^{-7}$  м*

**15. Пучок света ( $\lambda = 582$  нм) падает перпендикулярно к поверхности стеклянного клина. Угол клина  $\gamma = 20^\circ$ . Какое число  $k$  темных интерференционных полос приходится на единицу длины клина? Показатель преломления стекла  $n = 1,5$  \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ:  $1,7 * 10^6$  полос/м*

*ПК-10 готовностью осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов, осваивать новые приборные техники и новые методы исследования*

*Задания закрытого типа:*

**1. Прибор, активной частью которого является ионизационная камера, называется**

- 1) дозиметром
- 2) радиометром
- 3) счетчиком излучения
- 4) камера Вильсона

*Правильный ответ: 4*

**2. Эффект Доплера заключается в:**

- 1) изменении частоты волны, при движении источника и приёмника
- 2) изменении интенсивности волны при движении источника
- 3) изменении скорости движения источника при его сближении с наблюдателем
- 4) изменении скорости движения источника при его удалении от наблюдателя

*Правильный ответ: 1*

**3. К неньютоновским жидкостям относится:**

- 1) вода
- 2) этиловый спирт
- 3) раствор поваренной соли
- 4) кровь

*Правильный ответ : 4*

**4. Рентгенодиагностика основана:**

- 1) на различной поглощательной способности тканей

- 2)на свечении тканей под действием рентгеновского излучения
- 3)на отражении излучения от мягких тканей
- 4)на отражении излучения от плотных тканей

*Правильный ответ: 1*

### **5. Дозиметры измеряют**

- 1)экспозиционную дозу или ее мощность
- 2)поглощенную дозу
- 3)биологическую эквивалентную дозу
- 4)мощность поглощенной дозы

*Правильный ответ: 1*

*Задания открытого типа:*

**1. Приборы для измерения вязкости жидкости называются \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: вискозиметр*

**2. Прибор, служащий для измерения артериального давления, называется \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: тонометр*

**3. Явление возникновения зарядов на гранях кристалла под действием механической деформации называется \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: пьезоэлектрический эффект*

**4. Величина полного сопротивления переменному току называется \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: импеданс*

**5. Составляющие, входящие в импеданс живой биоткани \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: ёмкостное и активное сопротивления*

**6. Физические основы реографии - это \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: регистрация изменений импеданса тканей в процессе сердечной деятельности*

**7. Электрической моделью биологической мембраны является \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: конденсатор*

**8. Какой вид электрического тока вызывает наиболее сильное раздражающее действие \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: низкочастотный*

**9. Электрокардиограмма – это график зависимости \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: разности биопотенциалов электрического поля сердца от времени*

**10. Наибольшую электропроводность постоянному току имеет \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: кровь*



**11. Физиотерапевтический метод местного введения лекарственных веществ называется \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: фармафорез*

**12. Работа рефрактометра основана на зависимости показателя преломления от \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: концентрации*

**13. Приспособление глаза к резкому видению разноудаленных предметов называется \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: аккомодация*

**14. Явление, ограничивающее возможность уменьшать предел разрешения оптического микроскопа, это \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: дифракция света*

**15. Прибор для измерения активности радиоактивного препарата называется \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: радиометр*

#### **5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Для комплексной оценки качества учебной работы обучающихся внедрена балльно-рейтинговой системы оценки учебных достижений обучающихся.

Балльно-рейтинговая система оценки учебных достижений обучающихся направлена на решение следующих задач:

- повышение мотивации обучающихся к освоению образовательных программ путем более высокой дифференциации оценки их учебной работы;
- повышение уровня организации образовательного процесса в университете.

Порядок начисления баллов доводится до сведения каждого обучающегося в начале семестра изучения дисциплины.

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

- первая составляющая – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра) (сумма – не более 85 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

- вторая составляющая – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 15 –баллов).

Общий балл текущего контроля складывается из следующих составляющих:

- посещаемость – студенту, посетившему все занятия, начисляется 20 баллов;
- выполнение заданий по дисциплине в течение семестра в соответствии с учебным планом. Студенту, выполнившему в срок и с высоким качеством все требуемые задания, начисляется максимально 20 баллов;

- контрольные мероприятия (тестирование, контрольные работы) – максимальная оценка 25 баллов.

- бонусы - 20 баллов.

До проведения промежуточной аттестации преподаватель может в качестве поощрения начислить обучающемуся до 20 дополнительных (бонусных) баллов за проявление академической активности в ходе изучения дисциплины, выполнение индивидуальных заданий с оценкой «отлично», активное участие в групповой проектной работе, непосредственное участие в олимпиадах и т.п. Начисление бонусных баллов производится на последнем занятии. На первых занятиях преподаватель выдает студентам график контрольных мероприятий текущего контроля.

Оценка знаний, умений, навыка и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений, навыков и (или) опыта деятельности, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а так же для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К текущему контролю относятся проверка знаний, умений, навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, решение задач, деловая игра, круглый стол, тестирование (письменное или компьютерное), ответы (письменные или устные) на теоретические вопросы, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, выполнение контрольных работ;

- по результатам выполнения индивидуальных заданий;

- по результатам проверки качества конспектов лекций, рабочих тетрадей и иных материалов;

- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самостоятельной работы, по имеющимся задолженностям.

На первых занятиях преподаватель выдает студентам график контрольных мероприятий текущего контроля.

#### ГРАФИК контрольных мероприятий текущего контроля по дисциплине

№ и наименование темы контрольного мероприятия	Формируемая компетенция	Этап формирования компетенции	Форма контрольного мероприятия (тест, контрольная работа, устный опрос, коллоквиум, деловая игра и т.п.)	Срок проведения контрольного мероприятия
1. «Физические основы механики»	ОПК-1 ПК-10	I этап II этап	Устный опрос	февраль /3-е занятие
2. «Молекулярная физика и термодинамика»	ОПК-1 ПК-10	I этап II этап III этап	Контрольная работа	март /7-е занятие
3. «Электричество и магнетизм»	ОПК-1 ПК-10	I этап II этап III этап	Контрольная работа	апрель /11-е занятие
4. Оптика и атомная физика»	ОПК-1 ПК-10	I этап II этап III этап	Устный опрос	май /17-е занятие

*Устный опрос* – наиболее распространенный метод контроля знаний студентов, предусматривающий уровень овладения компетенциями, в т. ч. полноту знаний теоретического контролируемого материала.

При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.

Устный опрос по дисциплине проводится на основании самостоятельной работы студента по каждому разделу. Вопросы представлены в планах лекций по дисциплине.

Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос. *Фронтальный* опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой. Он органически сочетается с повторением пройденного, являясь средством для закрепления знаний и умений. Его достоинство в том, что в активную умственную работу можно вовлечь всех студентов группы. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически увязанными друг с другом, даны в такой последовательности, чтобы ответы студентов в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы. С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который только что был разобран на занятии. Целесообразно использовать фронтальный опрос также перед проведением практических работ, так как он позволяет проверить подготовленность студентов к их выполнению.

Вопросы должны иметь преимущественно поисковый характер, чтобы побуждать студентов к самостоятельной мыслительной деятельности.

*Индивидуальный* опрос предполагает объяснение, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.

Вопросы для индивидуального опроса должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал программы. Их содержание должно стимулировать студентов логически мыслить, сравнивать, анализировать сущность явлений, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов. Вопросы обычно задают всей группе и после небольшой паузы, необходимой для того, чтобы все студенты поняли его и приготовились к ответу, вызывают для ответа конкретного студента.

Для того чтобы вызвать при проверке познавательную активность студентов всей группы, целесообразно сочетать индивидуальный и фронтальный опрос.

Длительность устного опроса зависит от учебного предмета, вида занятий, индивидуальных особенностей студентов.

В процессе устного опроса преподавателю необходимо побуждать студентов использовать при ответе схемы, графики, диаграммы.

Заключительная часть устного опроса – подробный анализ ответов студентов. Преподаватель отмечает положительные стороны, указывает на недостатки ответов, делает вывод о том, как изучен учебный материал. При оценке ответа учитывает его правильность и полноту, сознательность, логичность изложения материала, культуру речи, умение увязывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

### Критерии и шкалы оценивания устного опроса

Критерии оценки при текущем контроле	Оценка
Студент отсутствовал на занятии или не принимал участия. Неверные и ошибочные ответы по вопросам, разбираемым на семинаре	«неудовлетворительно»
Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт расплывчатые ответы на вопросы. Описывая тему, путается и теряет суть вопроса. Верность суждений, полнота и правильность ответов – 40-59 %	«удовлетворительно»
Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем,	«хорошо»

даёт ответы на некоторые вопросы, то есть не проявляет достаточно высокой активности. Верность суждений студента, полнота и правильность ответов 60-79%	
Студент демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные опросы. Высокая активность студента при ответах на вопросы преподавателя, активное участие в проводимых дискуссиях. Правильность ответов и полнота их раскрытия должны составлять более 80%	«отлично»

**Тестирование.** Основное достоинство *тестовой формы контроля* – простота и скорость, с которой осуществляется первая оценка уровня обученности по конкретной теме, позволяющая, к тому же, реально оценить готовность к итоговому контролю в иных формах и, в случае необходимости, откорректировать те или иные элементы темы. Тест формирует полноту знаний теоретического контролируемого материала.

### Критерии и шкалы оценивания тестов

Критерии оценки при текущем контроле	
процент правильных ответов менее 40 (по 5 бальной системе контроля – оценка «неудовлетворительно»);	
процент правильных ответов 40 – 59 (по 5 бальной системе контроля – оценка «удовлетворительно»)	
процент правильных ответов 60 – 79 (по 5 бальной системе контроля – оценка «хорошо»)	
процент правильных ответов 80-100 (по 5 бальной системе контроля – оценка «отлично»)	

### Критерии и шкалы оценивания рефератов (докладов)

Оценка	Профессиональные компетенции	Отчетность
5	Работа выполнена на высоком профессиональном уровне. Полностью соответствует поставленным в задании целям и задачам. Представленный материал в основном верен, допускаются мелкие неточности. Студент свободно отвечает на вопросы, связанные с докладом. Выражена способность к профессиональной адаптации, интерпретации знаний из междисциплинарных областей	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен в срок. Полностью оформлен в соответствии с требованиями.
4	Работа выполнена на достаточно высоком профессиональном уровне, допущены несколько существенных ошибок, не влияющих на результат. Студент отвечает на вопросы, связанные с докладом, но недостаточно полно.	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен в срок, но с некоторыми недоработками.
3	Уровень недостаточно высок. Допущены существенные ошибки, не существенно влияющие на конечное восприятие материала. Студент может ответить лишь на некоторые из заданных вопросов, связанных с докладом.	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен со значительным опозданием (более недели). Имеются отдельные недочеты в оформлении.
2 и ниже	Работа выполнена на низком уровне. Допущены грубые ошибки. Ответы на связанные с докладом вопросы обнаруживают непонимание предмета и отсутствие ориентации в материале доклада.	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен со значительным опозданием (более неде-

Оценка	Профессиональные компетенции	Отчетность
		ли). Имеются существенные недочеты в оформлении.

### Критерии и шкалы оценивания презентации

Дескрипторы	Минимальный ответ 2	Изложенный, раскрытый ответ 3	Законченный, полный ответ 4	Образцовый ответ 5
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы информационные технологии (PowerPoint). Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы информационные технологии (PowerPoint) частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы информационные технологии (PowerPoint). Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы информационные технологии (PowerPoint). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (по каждому разделу дисциплины).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание. Так по каждому разделу дисциплины идет накопление знаний, на проверку которых направлены такие оценочные средства как устный опрос и подготовка докладов. Далее проводится задачное обучение, позволяющее оценить не только

знания, но умения, навык и опыт применения студентов по их применению. На заключительном этапе проводится тестирование, устный опрос или письменная контрольная работа по разделу.

Промежуточная аттестация осуществляется, в конце каждого семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде проведения экзаменационной процедуры (экзамена)..

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация в форме экзамена - в устной форме.

Аттестационные испытания в форме устного экзамена проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, могут допускаться на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке. При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Оценка результатов компьютерного тестирования и устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

#### **Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме экзамена**

Действие	Сроки заочная форма	Методика	Ответственный
Выдача вопросов к экзамену	1 занятие	На лекциях, по интернет	Ведущий преподаватель
Консультации	в сессию	На групповой консультации	Ведущий преподаватель
Экзамен	в сессию	Устно по ФОС	Ведущий преподаватель
Формирование оценки	на экзамене	В соответствии с критериями	Ведущий преподаватель

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
Иванов, И. В. Основы физики и биофизики : учебное пособие / И. В. Иванов. — 2-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1350-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210917">https://e.lanbook.com/book/210917</a> (дата обращения: 08.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/210917">https://e.lanbook.com/book/210917</a>
Дополнительная литература	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
Иванов, И. В. Сборник задач по курсу основы физики и биофизики : учебное пособие / И. В. Иванов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-1349-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210920">https://e.lanbook.com/book/210920</a> (дата обращения: 08.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/210920">https://e.lanbook.com/book/210920</a>
Определение момента инерции твердого тела динамическим методом : методические указания / Е.Г. Баленко, Т.Ю. Тарусова. — Персиановский : ДонГАУ, 2014. — 22 с. - <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4741">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4741</a> (дата обращения: 08.06.2023). — Текст : электронный.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4741">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4741</a>
Определение ускорение свободного падения с помощью математического маятника: методические указания / Е.Г. Баленко, Т.Ю. Тарусова. — Персиановский : ДонГАУ, 2014. — 20 с. - <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4603">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4603</a> (дата обращения: 08.06.2023). — Текст : электронный.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4603">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4603</a>
Физика: методические указания и задания для контрольной работы / сост.: Е.Г. Баленко, В.В. Манако. — Персиановский : ДонГАУ, 2015. — 61 с. - <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742</a> (дата обращения: 08.06.2023). — Текст : электронный.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742</a>
Биофизика: методические указания и задания для контрольной работы / сост.: Е.Г. Баленко, В.В. Манако. — Персиановский : ДонГАУ, 2015. — 39 с. - <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4735">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4735</a> (дата обращения: 08.06.2023). — Текст : электронный.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4735">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4735</a>
Физика. Механика и молекулярная физика : методические указания / составители Е. Г. Баленко, А. Г. Мокриевич. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/148578">https://e.lanbook.com/book/148578</a> (дата обращения: 08.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/148578">https://e.lanbook.com/book/148578</a>
Задания для тестового контроля аудиторной и самостоятельной работы студентов на практических занятиях по курсу физики : учебно-методическое пособие / составитель Е.Г. Баленко.. — Персиановский : Донской ГАУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2016. — 50	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4861">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4861</a>

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### ***Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.***

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых о неаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

### ***Методические рекомендации к практическим занятиям с практикоориентированными заданиями.***

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные опросы. В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента и оценивается по критериям, представленным в пунктах 6.4 РПД.

### ***Методические рекомендации по подготовке доклада.***

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с практикой. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме. Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент – 7-10 мин.).

### ***Выполнение индивидуальных типовых задач.***

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

### ***Рекомендации по работе с научной и учебной литературой***

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на практических занятиях, к контрольным работам, тестированию. Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим обучающимся.

В процессе работы с учебной и научной литературой обучающийся может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);



- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

### Перечень лицензионного программного обеспечения

MS Windows 7 OEM OLP NL Legalization GetGenuinew COA Счет № 1834 от 16.03.2010 ООО «Южная Софтверная компания»; Office Standard 2013 Лицензия № 64009631 от 28.08.2014 OPEN 94014224ZZE1608 от Microsoft Volume Licensing Service Center; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Google Chrome Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Unreal Commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Dr.Web Договора № РГА03060015 от 27.03.2019, № РГ01270055 от 27.01.2020 г. между ФГБОУ ВО Донской ГАУ и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО

### Перечень профессиональных баз данных

1. [www.ioffe.ru](http://www.ioffe.ru)
2. [www.apps.webofknowledge.com](http://www.apps.webofknowledge.com)
3. [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

### Перечень информационных справочных систем

Наименование ресурса	Режим доступа
Справочник-тренажер: решение задач по физике	<a href="http://shat.ee.saog.ac.ru/T-phisD">http://shat.ee.saog.ac.ru/T-phisD</a>
Интернет-место физика	<a href="http://www.ivanovo.ac.ru/phys/">http://www.ivanovo.ac.ru/phys/</a>
«Физика»	<a href="http://www.yellow-pages.narod.ru/f01.htm">http://www.yellow-pages.narod.ru/f01.htm</a>
Физика	<a href="http://www.ivanovo.ac.ru/phys">http://www.ivanovo.ac.ru/phys</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
Научная электронная библиотека	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
AGRIS (Agricultural Research Information System) - международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям	<a href="https://agris.fao.org/agris-search/index.do">https://agris.fao.org/agris-search/index.do</a>
Зарубежные электронные ресурсы издательства Springer-Nature	<a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>
Зарубежные электронные ресурсы издательства Elsevier «Freedom Collection» и коллекции электронных книг «Freedom Collection eBook collection»	<a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>
Scopus – крупнейшая база аннотаций и цитирования рецензируемой научной литературы со встроенными инструментами мониторинга, анализа и визуализации научно-исследовательских данных	<a href="http://www.scopus.com">www.scopus.com</a>
Международная база данных индексов научного цитирования Web of Science	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Университетская библиотека онлайн	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
Методические разработки, учебные пособия, монографии Донского ГАУ	<a href="https://www.dongau.ru/obucheni">https://www.dongau.ru/obucheni</a> <a href="https://www.dongau.ru/obucheni/nauchnaya-">e/nauchnaya-</a>

Наименование ресурса	Режим доступа
	biblioteka/kontaktная-informatsiya.php
Полная база данных Agricultural & Environmental Science Collection.	<a href="https://search.proquest.com/agricenvironm/">https://search.proquest.com/agricenvironm/</a>
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ".	<a href="https://polpred.com">https://polpred.com</a>

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

**Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

**Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

**Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

**Помещение для самостоятельной работы** – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

**Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования** – укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания.

### Оснащенность и адрес помещений

Наименование помещений	Адрес (местоположение) помещений
<p>Аудитория № 78 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; лаборатория биофизики, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, доска магнитно-маркерная).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования (мультимедиа-проектор, интерактивная доска, персональный компьютер, приставные громкоговорители к интерактивной доске прямой проекции), специализированное учебное оборудование (принтер, многофункциональный принтер, штангенциркуль, микрометр, калориметр фотоэлектрический однолучевой, лазер, поляриметр, диск, груз, миллиметровая линейка, секундомеры, установка математического маятника, капиллярные трубки, стеклянный стакан, мерный стеклянный цилиндр на подставке, микрометр, тела сферической формы (небольших размеров), калориметр, электроплитка, выпрямитель, магазин сопротивлений, неизвестное сопротивление (проводник нихромовый), реохорд, микроамперметр, трансформатор, амперметры, вольтметры, реостат, батарея конденсаторов, катушка индуктивности, калориметр фотоэлектрический однолучевой, стеклянные измерительные кюветы, набор растворов вещества (CuSO<sub>4</sub>) известной концентрации, раствор (CuSO<sub>4</sub>) неизвестной концентрации, растворитель, источник когерентного излучения (лазер), дифракционная решетка, установка для демонстрации «Дифракция электронов на поликристаллическом графите», оптический набор для изучения оптических явлений; вир-</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 27, учебный корпус 1</p>

<p>туальная лаборатория физики); учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам .</p> <p>Windows 8.1 Professional Лицензия № 64865570 от 05.03.2015 OPEN 94854474ZZE1703 от Microsoft Volume Licensing Service Center; Office Standard 2013 Лицензия № 64009631 от 28.08.2014 OPEN 94014224ZZE1608 от Microsoft Volume Licensing Service Center; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Google Chrome Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Unreal Commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Dr.Web Договор № РГА 12130035 от 13.12.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «Планы» Договор №576-22 от 11.11.2022 г. между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»</p>	
<p>Аудитория № 75 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория физики, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, аудиторная доска, мойка).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - (телевизор, персональный компьютер(2)); специализированное учебное оборудование - диск и груз, миллиметровая линейка, секундомеры, установка математического маятника, выпрямитель, магазин сопротивлений, неизвестное сопротивление (проводник нихромовый), реохорд, микроамперметр, виртуальная лаборатория физики, штангенциркуль; учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам.</p> <p>Windows 8.1 Professional Лицензия № 64865570 от 05.03.2015 OPEN 94854474ZZE1703 от Microsoft Volume Licensing Service Center; Office Standard 2013 Лицензия № 64009631 от 28.08.2014 OPEN 94014224ZZE1608 от Microsoft Volume Licensing Service Center; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Google Chrome Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Unreal Commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Dr.Web Договор № РГА 12130035 от 13.12.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 27, учебный корпус 1</p>
<p>Аудитория № 70 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория физики, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, аудиторная доска).</p> <p>Технические средства обучения: специализированное учебное оборудование - диск, груз, миллиметровая линейка, секундомеры, установка математического маятника, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам - шкафы с физическими приборами (наглядное пособие).</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 27, учебный корпус 1</p>
<p>Аудитория № 74 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, аудиторная доска, мойка).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования (аудио система, проекционный экран, проектор, персональный компьютер), учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам - галерея портретов физиков, музей физических приборов, виртуальная лаборатория физики.</p> <p>MS Windows 7 OEM OLP NL Legalization GetGenuinew COA Счет № 1834 от 16.03.2010 ООО «Южная Софтверная компания»; Office Standard 2013 Лицензия № 64009631 от 28.08.2014 OPEN 94014224ZZE1608 от Microsoft Volume Licensing Service Center; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное про-</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 27, учебный корпус 1</p>

граммное обеспечение; Google Chrome Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Unreal Commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Dr.Web Договор № РГА 12130035 от 13.12.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО	
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--