

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Чернышов Евгений Олегович  
Должность: Вице-ректор  
Дата подписания: 14.08.2025 11:49:54  
Уникальный программный ключ:  
e068472ab7c50af6ed5238041c036fb477835257

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР и ЦТ  
\_\_\_\_\_ Ширяев С.Г.  
«25» марта 2025 г.  
М.П.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Физика

Направление подготовки \_\_\_\_\_ 19.03.01 Биотехнология \_\_\_\_\_  
Направленность программы \_\_\_\_\_ Пищевая биотехнология \_\_\_\_\_  
Форма обучения \_\_\_\_\_ Заочная \_\_\_\_\_

#### Программа разработана:

Баленко Е.Г. \_\_\_\_\_ Зав.кафедрой \_\_\_\_\_ канд.с.-х. наук \_\_\_\_\_ доцент \_\_\_\_\_  
ФИО (подпись) (должность) (степень) (звание)

#### Рекомендовано:

Заседанием кафедры \_\_\_\_\_ естественнонаучных дисциплин \_\_\_\_\_  
протокол заседания от 24.03.2025 г. № 8 Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Баленко Е.Г. \_\_\_\_\_  
(подпись) ФИО

п. Персиановский, 2025 г.

# 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):

ОПК-2- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

ОПК-3- способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы

1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, направленность Пищевая биотехнология представлены в таблице.

Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенция
<b>Знание</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-2
- 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.	ОПК-3
<b>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 смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ;	ОПК-2
- Работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать методы физического и физико-химического.	ОПК-3
<b>Навык</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-2
- Правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; использования методов физического моделирования на практике.	ОПК-3
<b>Опыт деятельности</b>	
- Получить опыт проведения физических измерений и овладеть начальными навыками проведения экспериментальных научных исследований (с использованием современных измерительных приборов и научной аппаратуры), а также методами обработки результатов измерений.	ОПК-2

Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенция
– Научиться эффективно использовать полученные знания и навыков и грамотному применению их в своей практической деятельности.	ОПК-3

## 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.		
заочная форма обучения 2021 год набора							
2	4/144	4	8	-	1,3	130,7	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			
Раздел 1 Физические основы механики	Раздел 2 Молекулярная физика и термодинамика	Раздел 3 Электричество и магнетизм	Раздел 4 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) дисци- плины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/форма обучения	
			заочно	
			2021	
1	Раздел 1 «Физические основы ме- ханики»	<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	
		<b>Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела.</b> Законы Ньютона. Масса. Сила. Виды взаимодействий. Силы в механике. Сила трения. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес. Невесомость. Закон сохранения импульса. Центр масс. Работа и энер-		

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/форма обучения
			заочно
			2021
		гия. 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	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> <p><b>Основы термодинамики</b> 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 изопротропным процессам. Адиабатический процесс. Политропный процесс. Круговой процесс(цикл). Обратимые и необратимые процессы. Энтропия, ее статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью. Вто-</p>	

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/форма обучения
			заочно
			2021
		рое начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодные машины. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. <b>Проблемная лекция</b>	
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> <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

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/форма обучения	
			заочно	
			2021	
4	Раздел 4 «Оптика и атомная физика»	<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.		
		<b>Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц.</b> 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.		
ИТОГО				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	
				заочно	
				2021	
1	Раздел 1 «Физические основы механики»	Занятие № 1 Определение момента инерции тела динамическим методом. <b>Элементы практической подготовки:</b> научиться определять момент инерции сплошного диска (цилиндра) со шкивом и полученное опытное значение сравнить с теоретическим.	Допуск к лабораторной работе		2
		Занятие № 2	Допуск к лабора-		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	
				заочно	
				2021	
		<p>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.</p>	торной работе		
2	Раздел 2 «Молекулярная физика и термодинамика»	<p>Занятие № 3 Определение удельной теплоемкости твердого тела и изменения энтропии изолированной системы. <i>Элементы практической подготовки:</i> научиться определять удельную теплоемкость твердого тела и изменения энтропии изолированной системы</p>	Допуск к лабораторной работе		2
3	Раздел 3 «Электричество и магнетизм»	<p>Занятие № 4 Определение сопротивления и удельного сопротивления мостиком Уитстона. <i>Элементы практической подготовки:</i> ознакомиться с приемами расчета и использования разветвленных цепей постоянного электрического тока.</p>	Допуск к лабораторной работе		2
		<p>Занятие № 5 Определение коэффициента полезного действия трансформатора и коэффициента трансформации. <i>Эле-</i></p>	Допуск к лабораторной работе		

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ <i>Элементы практической подготовки.</i>	Вид текущего контроля	Кол-во часов/форма обучения	
				заочно	
				2021	
4	Раздел 4 «Оптика и атомная физика»	<i>Элементы практической подготовки:</i> ознакомиться с принципом действия и устройством трансформатора, определить его к.п.д. и коэффициент трансформации.			
		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		
		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		
		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		
		Занятие № 9 Итоговое занятие	Устный опрос		
Итого					8

3.3.1 Содержание практических занятий по дисциплине, в том числе элементов практической подготовки, структурированное по разделам с указанием отведенного на них коли-

чества 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	
				заочно	
				2021	
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 перекоса. 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	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	
				заочно	
				2021	
		и магнетизм			
		Практическое занятие № 6. Магнетизм. <i>Элементы практической подготовки:</i> освоить материал электричество и магнетизм	Устный опрос	2	
		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	
			2021	
			Заочная	
1	Раздел 1 «Физические основы механики»	Закрепление пройденного материала. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение домашнего задания.	31	
2	Раздел 2 «Молекулярная физика и термодинамика»»	Закрепление пройденного материала. Подготовка к лабораторным работам.	30	

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов /форма обучения
			2021
			Заочная
		Выполнение домашнего задания.	
3	Раздел 3 «Электричество и магнетизм»	Закрепление пройденного материала. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение домашнего задания.	30
	Раздел 4 «Оптика и атомная физика»	Закрепление пройденного материала. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение домашнего задания.	30,7
Подготовка к промежуточной аттестации			9
Контактные часы на промежуточную аттестацию			1,3
Итого			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> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/148578">https://e.lanbook.com/book/148578</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> . — 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> . — Текст : электронный.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/474">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/474</a>
	4) Биофизика: методические указания и задания для контрольной работы / сост.: Е.Г. Баленко, В.В. Мана-	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/473">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/473</a>

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
	ко. – 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> . – Текст : электронный.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4735">5</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> . — 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> . – Текст : электронный.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4741">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4741</a> <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4741">1</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> . – Текст : электронный.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4603">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4603</a> <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4603">3</a>
Раздел 2 «Молекулярная физика и термодинамика»	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> . — 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> . – Текст : электронный.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742</a> <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742">2</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> . – Текст : электронный.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4735">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4735</a> <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4735">5</a>
	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> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/210920">https://e.lanbook.com/book/210920</a>

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
Раздел 3 «Электричество и магнетизм»	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> . — 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> . — 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> . — 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> . — 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> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
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> . — 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> . — 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> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.		<a href="https://e.lanbook.com/book/210917">https://e.lanbook.com/book/210917</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 компе- тенции	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-2	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	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.	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.
ОПК-3	способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	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 и «зачтено», «не зачтено» в форме зачета.

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

Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<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. (ОПК-2)</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</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</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</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</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</p>

Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
ления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ. (ОПК-2)	техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ. / <b>Отсутствие умений</b>	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.	ногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ.	техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ.
III этап <b>Владеть навыками</b> экспериментального исследования в физике (планирование, постановка и обработка эксперимента); использования основных общез физических законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач. (ОПК-2)	<b>Фрагментарное применение навыков</b> экспериментального исследования в физике (планирование, постановка и обработка эксперимента); использования основных общез физических 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 общез физических 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 общез физических 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 общез физических законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач.
I этап <b>Знать</b> основные физические величины и физические констан-	<b>Фрагментарные знания</b> основных физических величин и физические константы,	<b>Неполные знания</b> основные физические величины и физические констан-	<b>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</b> основные физические	<b>Сформированные и систематические знания</b> основные физические величины

Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
ты, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; · назначение и принципы действия важнейших физических приборов. (ОПК-3)	их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; · назначение и принципы действия важнейших физических приборов. / <b>Отсутствие знаний</b>	ты, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; · назначение и принципы действия важнейших физических приборов.	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.	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.
II этап <b>Уметь</b> работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать методы физического и физико-химического. (ОПК-3)	<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 физического и 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 физического и физико-химического.
III этап <b>Владеть навыками</b> правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; использования методов физического моделирования на практике. (ОПК-3)	<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-2** Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

**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.

**ОПК-3** Способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы

**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 зачету**

1. Механическое движение. Скорость. Ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение.
2. Вращательное движение абсолютно твердого тела. Кинематические характеристики

- вращательного движения. Связь между кинематическими характеристиками поступательного и вращательного движений.
3. Законы Ньютона. Сила и масса. Импульс. Закон сохранения импульса.
  4. Механическая энергия. Работа. Кинетическая и потенциальная энергия. Упругая сила. Потенциальная энергия деформированной пружины. Закон сохранения энергии в механике.
  5. Момент силы. Момент инерции. Вычисление моментов инерции простых тел. Теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.
  6. Кинетическая энергия вращательного движения.
  7. Закон всемирного тяготения. Потенциальная энергия тяготения.
  8. Виды колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Динамика гармонических колебаний.
  9. Энергия гармонических колебаний. Математический и физический маятники.
  10. Вынужденные колебания. Резонанс.
  11. Сложение одинаково направленных колебаний. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
  12. Образование волн. Поперечные и продольные волны. Скорость волны. Уравнение плоской волны. Волновое уравнение. Стоячие волны.
  13. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.
  14. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
  15. Степени свободы молекул. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Работа, совершаемая газом при изопроцессах.
  16. Первое начало термодинамики. Теплоемкость газов. Адиабатный процесс. Работа при адиабатном процессе.
  17. Цикл Карно и его КПД. Приведенная теплота. Энтропия. Второе начало термодинамики.
  18. Поверхностное натяжение жидкостей. Формула Лапласа. Смачивание и несмачивание. Капиллярные явления.
  19. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.
  20. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля. Принцип суперпозиции электрических полей.
  21. Потенциал электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и потенциалом электрического поля. Работа по перемещению зарядов в электрическом поле.
  22. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия электростатического поля.
  23. Электрический ток. Сила тока и плотность тока. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца.
  24. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.
  25. Магнитное поле. Магнитная индукция. Закон Ампера. Магнитное поле тока. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля.
  26. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
  27. Явление электромагнитной индукции (опыты Фарадея). Закон электро-магнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Явление взаимной индукции.

28. Энергия магнитного поля проводника с током. Объемная плотность энергии магнитного поля.
29. Электромагнитные волны. Основные свойства электромагнитных волн. Интерференция света.
30. Дифракция света и условия ее наблюдения. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка и ее применение.
31. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера.
32. Дисперсия света и условия ее наблюдения.
33. Закон Бугера. Цвета тел и спектры поглощения.
34. Тепловое излучение. Излучательная и поглощательная способность. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Законы теплового излучения.
35. Фотоэффект. Фотоны. Уравнение Эйнштейна.
36. Ядерная модель атома. Постулаты Бора.
37. Волновые свойства элементарных частиц. Формула де Бройля.
38. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
39. Состав атомного ядра. Ядерные силы.
40. Дефект масс, энергия связи, устойчивость ядер

#### **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  
ФГБОУ ВО 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 \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Экзаменатор \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**ОПК-2** Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

**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.

**ОПК-3** Способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы

**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.

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

### 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).

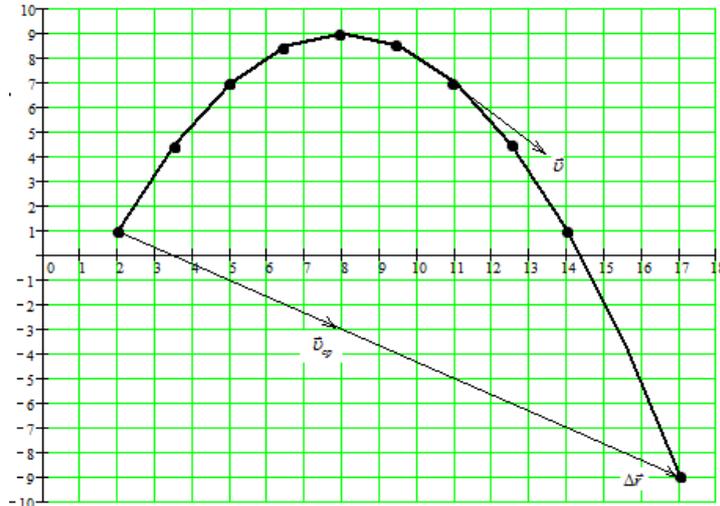


Рисунок 1

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

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

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

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

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

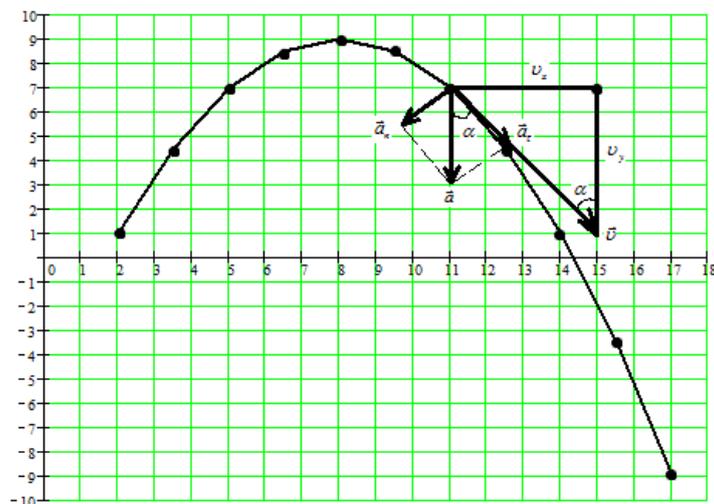


Рисунок 2

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

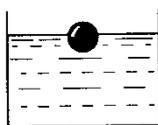
### Образцы тестовых заданий

**Тема: Гармонические колебания.**

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



**A**



**B**



**B**

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.

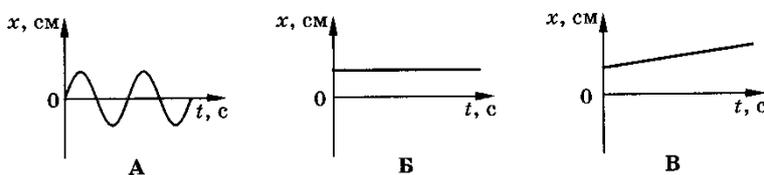
Б. Перемещение, равное нулю.

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.

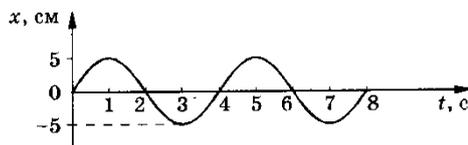
6. На рисунке приведены графики зависимости координаты тела от времени. Какой из графиков соответствует незатухающим гармоническим колебаниям тела?



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-2** Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

**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.

**ОПК-3** Способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы

**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  $b$ .

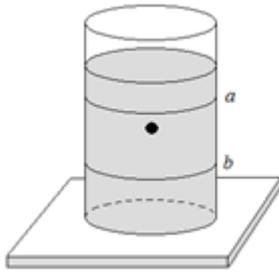


рис. 1

### 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:**

$$F_{\text{тяж}} = mg$$

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

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

где  $\rho$  - плотность тела.

2) **сила Архимеда:**

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

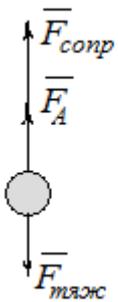
где  $\rho'$  - плотность жидкости.

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

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

где  $v$  - скорость движения жидкости,

$\eta$  - коэффициент вязкости



При равномерном движении тела:

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

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

$$F_{\text{сопр}} = F_{\text{тяж}} - F_A$$

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-2 Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования***

*Задания закрытого типа:*

**1. Нормальным ускорением материальной точки называется:**

- 1) составляющая вектора ускорения, направленная по касательной к траектории материальной точки
- 2) произведение вектора ускорения на косинус угла между вектором ускорения и скоростью
- 3) произведение модуля вектора ускорения на вектор нормали к траектории материальной точки
- 4) составляющая вектора ускорения, направленная вдоль прямой, перпендикулярной касательной к траектории материальной точки

*Правильный ответ: 3*

**2. Зависимость углового или линейного перемещения точки или звена механизма от обобщенной координаты называется:**

- 1) передаточным отношением
- 2) углом давления
- 3) функцией положения
- 4) передаточной функцией

*Правильный ответ: 3*

**3. Изменение положения в пространстве одного тела (или частицы тела) относительно другого тела в различные фиксированные моменты времени называется:**

- 1) упругостью
- 2) перемещением
- 3) устойчивостью
- 4) деформацией

*Правильный ответ: 2*

**4. Величина, характеризующая положение тела в пространстве, это:**

- 1) частота колебаний
- 2) сила Ампера
- 3) период колебаний
- 4) координата

*Правильный ответ: 4*

**5. Какое утверждение является правильной и наиболее точной формулировкой второго закона Ньютона:**

- 1) В инерциальных системах ускорение, приобретаемое материальной точкой (телом), прямо пропорционально вызывающей его силе, совпадает с ней по направлению и обратно пропорционально массе материальной точки (тела)
- 2) Изменение импульса тела равно равнодействующей всех сил, действующих на него
- 3) Любое тело покоится или движется прямолинейно, если на него не действуют никакие силы или действие всех сил скомпенсировано
- 4) В инерциальной системе отсчета ускорение, приобретаемое телом, равно произведению действующей на него силы на массу тела
- 5) В любой системе отсчета сумма всех сил действующих на тело, равна произведению его массы на его ускорение

*Правильный ответ: 1*

*Задания открытого типа:*

**1. Явление резкого возрастания амплитуды вынужденных колебаний при приближении частоты вынуждающей силы к собственной частоте колебательной системы**

*Правильный ответ: резонанс*

**2.Энтропией в термодинамике называется функция состояния термодинамической системы**

*Правильный ответ: характеризующая степень (меру) упорядоченности частиц в системе*

**3. Что называется электростатическим потенциалом?**

*Правильный ответ: скалярная энергетическая характеристика электростатического поля, характеризующая потенциальную энергию, которой обладает единичный положительный пробный заряд, помещённый в данную точку поля*

**4. Конденсатором называется**

*Правильный ответ: устройство, предназначенное для накопления заряда и энергии электрического поля*

**5. Сформулируйте теорему Гаусса для электрического поля в вакууме**

*Правильный ответ: поток вектора напряженности электрического поля через любую замкнутую поверхность равен сумме зарядов, находящихся внутри этой поверхности, деленной на  $\epsilon_0$*

**6. Сформулируйте первое правило Кирхгофа**

*Правильный ответ: алгебраическая сумма токов ветвей, сходящихся в каждом узле любой цепи, равна нулю*

**7. Вектором магнитной индукции называется**

*Правильный ответ: силовая характеристика магнитного поля*

**8. Явление самоиндукции заключается в**

*Правильный ответ: возникновении индукционного тока в катушке при изменении силы тока в ней*

**9. Переменный ток определяется как**

*Правильный ответ: электрический ток, который с течением времени изменяется по величине, обычно и по направлению в электрической цепи*

**10. Что такое волновая поверхность?**

*Правильный ответ: поверхность, все точки которой колеблются в одинаковых фазах, т. е. это поверхность равных фаз*

**11. Сформулируйте закон прямолинейного распространения света**

*Правильный ответ: луч света распространяется по прямой линии, если среда, в которой это распространение происходит, остается неизменной*

**12. Что называется дифракцией света?**

*Правильный ответ: явление отклонения света от прямолинейного направления распространения при прохождении вблизи препятствий*

**13. Укажите наиболее правильную формулировку закона Малюса \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: физический закон, выражающий зависимость интенсивности линейно-поляризованного света после его прохождения через поляризатор от угла между плоскостями поляризации падающего света и поляризатора*

**14. Спектральная излучательная способность тела это \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: энергия, излучаемая единицей поверхности тела за одну секунду в единичном интервале частот или длин волн*

**15. Что задает соотношение неопределённостей в квантовой механике? \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: нижний предел для произведения среднеквадратичных отклонений пары квантовых наблюдаемых*

**ОПК-3 Способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы**

*Задания закрытого типа:*

**1. Вектором полного перемещения точки деформируемого тела называется вектор:**

- 1) соединяющий две точки недеформированного тела
- 2) имеющий начало в точке деформированного тела, а конец в той же точке недеформированного тела
- 3) соединяющий две точки деформированного тела
- 4) имеющий начало в точке недеформированного тела, а конец в той же точке деформированного тела

*Правильный ответ: 4*

**2. Абсолютная скорость точки - это скорость:**

- 1) в абсолютном движении, равная геометрической сумме двух скоростей: переносной и относительной
- 2) относительно системы координат, неизменно связанной с Землей
- 3) относительно системы отсчета, совершающей переносное движение

*Правильный ответ: 1*

**3. Давление жидкости, вызванное силой тяжести и зависящее от глубины, называется:**

- 1) гидростатическое
- 2) динамическое
- 3) статическое
- 4) атмосферное

*Правильный ответ: 1*

**4. Углом падения света называется:**

- 1) угол между падающим лучом и перпендикуляром к поверхности раздела сред
- 2) угол между падающим лучом и поверхностью раздела сред
- 3) угол между падающим лучом и отраженным лучом
- 4) угол между падающим лучом и преломленным лучом

*Правильный ответ: 1*

**5. Инфракрасное излучение проникнет в биоткань на:**

1) 15 – 20 см

2) 15 – 20 мм

3) 1,5 - 2 мм

4) 1,5 - 2 см

*Правильный ответ: 2*

*Задания открытого типа:*

**1. Норма порога слышимости на частоте 1 кГц \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ:  $10^{-12}$  Вт/м<sup>2</sup>*

**2. Механическая волна переносит \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: энергию*

**3. С интенсивностью звука связана характеристика слухового ощущения, называемая \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: громкостью*

**4. Образование в жидкости пузырьков газа при прохождении ультразвука - это \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: кавитация*

**5. Ультразвук – это \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: механические колебания и волны с частотой более 20 кГц*

**6. Зависимость между объемом жидкости, протекающей через поперечное сечение трубы и коэффициентом вязкости, является \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: обратно пропорциональной*

**7. Абсолютно несжимаемая и невязкая жидкость называется \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: идеальной*

**8. Сила поверхностного натяжения направлена \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: по касательной к поверхности жидкости*

**9. Вещество, способное поворачивать плоскость поляризации проходящего через него света называется \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: оптически активным*

**10. Зависимость показателя преломления света от частоты световой волны называется \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: дисперсия*

**11. Энергия электромагнитного излучения, испускаемого в единицу времени с единичной площади поверхности, называется \_\_\_\_\_ способностью.**

*Правильный ответ: излучательной*

**12. Метод рефрактометрии основан на явлении \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: преломления света*

**13. Сахара относятся к оптически \_\_\_\_\_ веществам.**

*Правильный ответ: активным*

**14. Фиксация видимого изображения, возникающего на люминесцентном экране под воздействием рентгеновского излучения, называется \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: флюорографией*

**15. Изотопами называются химические элементы, атомы которых имеют разное число \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: нейтронов*

### **Порядок применения балльно-рейтинговой системы**

1. Оценка качества учебной работы обучающегося в балльно-рейтинговой системе является кумулятивной (накопительной) и используется для управления образовательным процессом в Университете.

2. Балльно-рейтинговая система вводится по всем дисциплинам образовательных программ высшего образования – бакалавриата, магистратуры и специалитета по очной форме обучения.

3. Рейтинг обучающихся является индивидуальным кумулятивным (накопительным) показателем учебной работы обучающегося в баллах, набранных обучающимся в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации в процессе изучения дисциплин по отношению к максимально возможным результатам учебной работы среди обучающихся по направлению подготовки.

4. Итоговый рейтинг по дисциплине отражает качество освоения обучающимся учебного материала. Максимальная сумма баллов, которая может быть учтена в индивидуальном рейтинге обучающегося в семестре по каждой дисциплине, не может превышать 100 баллов.

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

6. В ходе изучения дисциплины предусматриваются текущий контроль успеваемости (далее – текущий контроль) и промежуточная аттестация обучающихся. Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин. Цель текущего контроля – оценка результатов работы обучающегося в семестре.

Промежуточная аттестация обучающихся (далее - промежуточная аттестация) представляет собой оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам. Цель промежуточной аттестации – оценка качества освоения дисциплины обучающимися. Промежуточная аттестация осуществляется, в конце каждого семестра (два раза в год) и представляет собой оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (т.е. итоговую оценку знаний, умений, навыков и опыта деятельности) в виде проведения экзамена, зачета, дифференцированного зачета (зачета с оценкой).

7. Максимальная сумма баллов (100 баллов), набираемая обучающимся по дисциплине включает две составляющие:

- первая составляющая - оценка регулярности, своевременности и качества выполнения обучающимся учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма - не более 85 баллов в семестр);

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

8. Общие баллы текущего контроля складываются из составляющих:

- посещаемость - обучающемуся, посетившему все занятия, начисляется максимально 20 баллов;

- выполнение заданий по дисциплине в течение семестра в соответствии рабочей программой дисциплины - обучающемуся, выполнившему в срок и с высоким качеством все требуемые задания, начисляется максимально 20 баллов;

- контрольные мероприятия – обучающемуся, выполнившему все контрольные мероприятия, в зависимости от качества выполнения начисляется максимально 25 баллов.

Количество баллов, за одно контрольное мероприятие должно принимать только целочисленное значение. Перечень контрольных мероприятий и критерии их оценки, распределение баллов по всем видам и формам текущего контроля регламентируются в рабочей программе дисциплины в разделе, содержащем оценочные материалы (фонд оценочных средств).

9. До проведения промежуточной аттестации преподаватель может в качестве поощрения начислить обучающемуся до 20 бонусных баллов за проявление академической активности в ходе изучения дисциплины, выполнение индивидуальных заданий, активное участие в групповой проектной работе, непосредственное участие в научно-исследовательской работе по тематике дисциплины, в том числе написании и публикации статей, участия в конференциях, конкурсах и т.п. Начисление бонусных баллов производится на последнем занятии по дисциплине.

10. Результаты текущего контроля, предоставления бонусных баллов, «добора баллов» в виде баллов (в виде целочисленного значения), заносится в форму ведомости текущего контроля успеваемости обучающихся (Приложение 1), используемую в течение всего семестра.

11. Перевод баллов в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» по экзаменационным дисциплинам, дифференцированным зачетам (зачетам с оценкой) производится по следующей шкале:

- «отлично» - от 80 до 100 баллов - теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

- «хорошо» - от 60 до 79 баллов - теоретическое содержание курса освоено полностью, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «удовлетворительно» - от 40 до 59 баллов - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

- «неудовлетворительно» - менее 40 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.

12. Если в семестре предусмотрена сдача зачета, то по результатам работы в семестре обучающемуся выставляется:

- «зачтено» - более 40 баллов;

- «не зачтено» - менее 40 баллов.

13. Балльно-рейтинговая система предусматривает возможность прохождения промежуточной аттестации без сдачи экзаменов, зачетов, (дифференцированных зачетов) зачетов с оценкой. При этом обучающийся имеет право на прохождение промежуточной аттестации (в форме экзаменов, зачетов, дифференцированных зачетов (зачетов с оценкой)) и учет баллов в рейтинге по ее результатам. При проведении промежуточной аттестации преподаватель по согласованию с обучающимся имеет право выставлять оценки «отлично», «хорошо», «удо-

влетворительно», «зачтено» по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре. В случае отказа обучающегося на выставление оценки по результатам текущего контроля, он имеет право сдавать промежуточную аттестацию, в форме, предусмотренной учебным планом образовательной программы. При этом к заработанным в течение семестра обучающимся баллам прибавляются баллы, полученные на экзамене, зачете, дифференцированном зачете (зачете с оценкой) и сумма баллов переводится в оценку.

14. Перечень и критерии оценки контрольных мероприятий, распределение баллов по всем видам и формам текущего контроля и промежуточной аттестации регламентируются в рабочей программе дисциплины.

15. Преподаватель ведет журнал текущего контроля успеваемости и посещаемости обучающихся (Приложение 2), своевременно доводит до сведения обучающихся информацию, содержащуюся в журнале и отражает ее ежемесячно в течение семестра в ведомости текущего контроля успеваемости обучающихся, заполняя за прошедший период обучения разделы «посещаемость», «выполнение заданий», «контрольные мероприятия».

16. Для организации постоянного текущего контроля и управления учебным процессом в Университете преподаватели регулярно в течение семестра 1 раз в месяц (последний рабочий день месяца) передают в деканаты копии ведомостей текущего контроля успеваемости обучающихся и/или предоставляют их в электронном виде.

17. До проведения промежуточной аттестации всем обучающимся должна быть предоставлена возможность добора баллов с целью достижения порогового значения (40 баллов) или, при наличии документально подтвержденной уважительной причины пропусков занятий, повышения уровня оценки.

18. В период промежуточной аттестации преподаватель заполняет все разделы ведомости текущего контроля успеваемости обучающихся на бумажном носителе за период обучения (семестр) по дисциплине, в том числе отражает в ней «бонусы», «добор баллов», результат промежуточной аттестации в виде баллов, итоговую сумму баллов, оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено».

19. Положительные оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» заносятся преподавателем помимо ведомости текущего контроля успеваемости обучающихся в ведомость промежуточной аттестации и в зачетную книжку. Неудовлетворительные оценки «неудовлетворительно» и «не зачтено» проставляются в ведомость промежуточной аттестации.

20. Обучающемуся, не явившемуся на промежуточную аттестацию по дисциплине, преподаватель в ведомость текущего контроля успеваемости обучающихся и в ведомость промежуточной аттестации записывает «не явился».

21. Ведомость текущего контроля успеваемости обучающихся и ведомость промежуточной аттестации сдаются преподавателем в деканат в день экзамена, зачёта, дифференцированного зачета (зачета с оценкой) или на следующий день. Сдача не полностью заполненных ведомостей в деканат не допускается. Обучающимся ведомости на руки не выдаются.

22. После промежуточной аттестации оригиналы ведомостей текущего контроля успеваемости обучающихся передаются для хранения в деканат, копии хранятся на кафедре.

23. Деканат на основе баллов, отраженных в ведомости текущего контроля успеваемости обучающихся, формирует рейтинг обучающихся в конце каждого семестра.

#### **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-2 ОПК-3	I этап II этап	Устный опрос	февраль /3-е занятие
2. «Молекулярная физика и термодинамика»	ОПК-2 ОПК-3	I этап II этап III этап	Контрольная работа	март /7-е занятие
3. «Электричество и магнетизм»	ОПК-2 ОПК-3	I этап II этап III этап	Контрольная работа	апрель /11-е занятие
4. Оптика и атомная физика»	ОПК-2 ОПК-3	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, даёт ответы на некоторые вопросы, то есть не проявляет достаточно высокой активности. Верность суждений студента, полнота и правильность ответов 60-79%	«хорошо»
Студент демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; даёт логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. 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 недели). 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 и/или

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), выставления зачета, защиты курсовой работы.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме компьютерного тестирования или устного опроса, в форме экзамена - в устной форме.

Аттестационные испытания в форме зачета проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические занятия. 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 зачета**

Действие	Сроки заочная форма	Методика	Ответственный
Выдача заданий к зачету	1 занятие	На лекциях, по интернет	Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия
Консультации	в сессию	На групповой консультации	Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия
Зачет	в сессию	Устный опрос по выполненным лабораторным работам	Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия
Формирование оценки («зачтено»/ «не зачтено»)	На зачете	В соответствии с критериями	Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия

#### **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> . — Режим доступа: для	<a href="https://e.lanbook.com/book/210917">https://e.lanbook.com/book/210917</a>

авториз. пользователей.	
<b>Дополнительная литература</b>	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> . — 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> . — 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> . — 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> . — 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> . — 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> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/148578">https://e.lanbook.com/book/148578</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 выяснения 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 вопросы. 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 ИЗ МТО**

- Office Standard 2013 Лиц. № 64009631 OPEN 94014224ZZE1608
- MS Windows XP prof MSDN Academic Alliance; MS Office 2007 std Open License: 66241795 OPEN: 96248131ZZE1710
- MSDN akademie alliance сертификат участника программы ДГАУ, каф. информатики и моделирования (OS Windows XP Prof) Свободное ПО OpenOffice.org 3.3.0.ru Dr Web Desktop Security Suite (Антивирус) + ЦУ, LBW-AC-12М-56-В3 OS Windows XP Home Russian X12-51828 Информационная система системе IC:ИТС на сайте its.ic.ru на основании тарифа «ИТС ПРОФ».Регистрационный номер продукта «IC:Предприятие» 8972033
- MS Windows 7 x32 prof, Open License: 6542949 (65429551) MS Office 2010 Std x32 Open License: 65429549

### Перечень профессиональных баз данных

- [www.ioffe.ru](http://www.ioffe.ru)
- [www.apps.webofknowledge.com](http://www.apps.webofknowledge.com)
- [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>

## 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

### Оснащенность и адрес помещений

Наименование помещений	Адрес (местоположение) помещений
Аудитория № 1 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)	346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 27

<p>преподавателя, столы, стулья, доска меловая (1)).  Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - проектор (1), проекционный экран (1), ноутбук (переносной); учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин (переносное).</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).  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</p>
<p>Кабинет № 45 Помещение для самостоятельной работы (электронный читальный зал), укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.  Windows 8.1 Лицензия №65429551 от 30.06.2015 OPEN 95436094ZZE1706 от Microsoft Volume Licensing Service Center; Office Standard 2013 Лицензия № 65429549 от 30.06.2015 OPEN 95436094ZZE1706 Microsoft Volume Licensing Service Center; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «АС «Нагрузка» Договор 8630 от 04.10.2021 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Лаборатория ММИС Деканат Договор № 773-23 от 13.01.2023 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Лаборатория ММИС«Планы» Договор № 2789-24 от 16 мая 2024 г. г между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Система контент –фильтрации SkyDNS (SkyDNS агент) Договор № 2789-24 от 16 мая 2024 г. г. ООО «СкайДНС»; Dr.Web Договор № PГА01140022 от «16» Января 2025 г. между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 27</p>
<p>Аудитория №106 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания (рефрактометр, весы электронные, весы технические, холодильник, вытяжной шкаф, столы для хранения растворов)</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 27</p>