Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ермаков Алексей Михайлович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 06.11.2026 25:40:42
Уникальный программный ключ:
820dd736c6564d02e9f00[illegible]

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

УТВЕРЖДАЮ
Врио проректора по УР и ЦТ
_____Ширяев С.Г.
«24 » марта 2026 г.
м.п.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Направление подготовки **35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**
Направленность программы **Агрохимия и агропочвоведение**
Форма обучения **Очная, 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 23.03.2026 г. № 8 Зав. кафедрой _____ Баленко Е.Г.
(подпись) ФИО

п. Персиановский, 2026 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):

- способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1).

Индикаторы достижения компетенции:

- использует основные законы математических дисциплин для решения типовых задач профессиональной деятельности (ОПК-1.1).

1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность Агрохимия и агропочвоведение представлены в таблице.

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	
		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые знания, умения и навыки
1	2	3	4
ОПК-1	способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 использует основные законы математических дисциплин для решения типовых задач профессиональной деятельности	*Знание:* 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. *Умение:* 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 физи-

			ческого и физико-химического. *Навык:* 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; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; использования методов физического моделирования на практике. *Опыт деятельности:* 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; научиться эффективному использованию полученных знаний и навыков и грамотному применению их в своей практической деятельности

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

семестр	Трудоемкость З.Е. / час.	Контактная работа с преподавателем				Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации (экз./зачет с оценк./зачет)
		Лекций, час.	Лаборатор. занятий, час.	Практич. занятий, час.	Контактная работа на промежуточную аттестацию, час.		
Очная форма обучения 2023 - 2026 год набора							
1	4/144	18	36		1,3	88,7	экзамен
Заочная форма обучения 2022 – 2024, 2026 год набора							
2	4/144	4	8		1,3	130,7	экзамен
Заочная форма обучения 2025 год набора							
2	4/144	4	6		1,3	132,7	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 дисциплине, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/форма обучения	
			2022-2026	2023-2026
			заочно	очно
1	**Раздел 1** «Физические основы механики»	**Физические основы механики.** Элементы кинематики. Модели в механике. Система отчета. Траектория, путь, вектор перемещения. Скорость. Ускорение и его составляющие. Угловая скорость и угловое ускорение.		2
		Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. 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 энергия. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии.	2	2
		Механика твердого тела. Момент инерции. Кинетическая энергия вращения. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса и закон его сохранения. Деформация твердого тела. **Механические колебания и волны.** 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.	0,5	2
2	**Раздел 2** «Молекулярная физика и термо-	**Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.** Опытные законы идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Основное урав-	0,5	2

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/форма обучения	
			2022-2026	2023-2026
			заочно	очно
	динамика»	нение 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.		
		Основы термодинамики Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс. Политропный процесс. Круговой процесс(цикл). Обратимые и необратимые процессы. Энтропия, ее статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодные машины. Цикл Карно и его КПД для идеального газа**.**	0,5	2
3	**Раздел 3** «Электричество и магнетизм»	**Электростатика.** 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.		4
		Магнитное поле. 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		2

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/форма обучения	
			2022-2026	2023-2026
			заочно	очно
		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.		
4	**Раздел 4** «Оптика и атомная физика»	**Волновая оптика.** 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. **Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц.** Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое число. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерные силы. Модели ядра. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Правило смещения. Ядерные реакции. Деление ядер. Ядерная энергетика. Термоядерные реакции.	0,5	2
ИТОГО			4	18

3.3 Содержание занятий лабораторного типа по дисциплине «Физика», 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 / коллоквиумов.	Вид текущего контроля	Кол-во часов/ форма обучения		
				2023-2026	2022-2024, 2026	2025
				очно	заочно	
1	Раздел 1 «Физические основы механики»	Занятие № 1 Определение момента инерции тела динамическим методом. ***Метод работ в малых группах.***	Допуск к лабораторной работе	4	1	1
		Занятие № 2 Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника. ***Метод работ в малых группах.***	Допуск к лабораторной работе	4	1	

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов.	Вид текущего контроля	Кол-во часов/ форма обучения		
				2023-2026	2022-2024, 2026	2025
				очно	заочно	
2	Раздел 2 «Молекулярная физика и термодинамика»	Занятие № 3 Определение удельной теплоемкости твердого тела и изменения энтропии изолированной системы. ***Метод работ в малых группах.***	Допуск к лабораторной работе	4	1	1
3	Раздел 3 «Электричество и магнетизм»	Занятие № 4 Определение сопротивления и удельного сопротивления мостиком Уитстона. ***Метод работ в малых группах.***	Допуск к лабораторной работе	4	1	1
		Занятие № 5 Определение коэффициента полезного действия трансформатора и коэффициента трансформации. ***Метод работ в малых группах.***	Допуск к лабораторной работе	4	1	
		Занятие № 6 Проверка закона Ома для цепи переменного тока. ***Метод работ в малых группах.***	Допуск к лабораторной работе	4	1	1
4	Раздел 4 «Оптика и атомная физика»	Занятие № 7 Определение длины волны и энергии кванта излучения газового лазера ЛГ-75. ***Метод работ в малых группах.***	Допуск к лабораторной работе	4	1	1
		Занятие № 8 Определение концентрации неизвестного раствора при помощи фотоэлектроколориметра. ***Метод работ в малых группах.***	Допуск к лабораторной работе	4	1	1
		Занятие № 9 Итоговое занятие	Устный опрос	4		
Итого				36	8	6

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

№	Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов / форма обучения

	(темы) дисциплины		2022-2024, 2026	2025	2023-2026
			заочная		очная
1	Раздел 1 «Физические основы механики»	Закрепление пройденного материала. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение домашнего задания.	40		17,6
2	Раздел 2 «Молекулярная физика и термодинамика»»	Закрепление пройденного материала. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение домашнего задания.	40		17,7
3	Раздел 3 «Электричество и магнетизм»	Закрепление пройденного материала. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение домашнего задания.	30		17,6
4	Раздел 4 «Оптика и атомная физика»	Закрепление пройденного материала. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение домашнего задания.	11,7	13,7	17,8
Контактные часы на промежуточную аттестацию			1,3		1,3
Подготовка к промежуточной аттестации			9		18
Итого			132	134	90

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: https://e.lanbook.com/book/148578. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/148578
	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: https://e.lanbook.com/book/210920. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/210920
	3) Физика : методические указания и задания для контрольной работы / сост.: Е.Г. Баленко, В.В. Манако. – Персиановский : ДонГАУ, 2015. – 61 с. - URL: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742. – Текст : электронный.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742
	4) Иванов, И. В. Основы физики и биофизики : учеб-	https://e.lanbook.co

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
	ное 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: https://e.lanbook.com/book/210917. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	m/book/210917
	5) Определение момента инерции твердого тела динамическим методом : методические указания / Е.Г. Баленко, Т.Ю. Тарусова. – Персиановский : ДонГАУ, 2014. – 22 с. - URL: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4741. – Текст : электронный.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4741
	6) Определение ускорение свободного падения с помощью математического маятника: методические указания / Е.Г. Баленко, Т.Ю. Тарусова. – Персиановский : ДонГАУ, 2014. – 20 с. - URL: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4603. – Текст : электронный.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4603
Раздел 2 «Молекулярная физика и термодинамика»	1) 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: https://e.lanbook.com/book/210920. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/210920
	2) Физика : методические указания и задания для контрольной работы / сост.: Е.Г. Баленко, В.В. Манако. – Персиановский : ДонГАУ, 2015. – 61 с. - URL: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742. – Текст : электронный.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742
Раздел 3 «Электричество и магнетизм»	1) 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: https://e.lanbook.com/book/210920. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/210920
	2) Физика: методические указания и задания для контрольной работы / сост.: Е.Г. Баленко, В.В. Манако. – Персиановский : ДонГАУ, 2015. – 61 с. - URL: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742. – Текст : электронный.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742
	3) 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 : элек-	https://e.lanbook.com/book/210917

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
	тронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210917. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
Раздел 4 «Оптика и атомная физика»	1) Грабовский, Р. И. Курс физики / Р. И. Грабовский. – Изд. 4-е, перераб. – Москва : Высшая школа, 1974. – 552 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494670. – Текст : электронный.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=494670
	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: https://e.lanbook.com/book/210920. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/210920
	3) Физика: методические указания и задания для контрольной работы / сост.: Е.Г. Баленко, В.В. Манако. – Персиановский : ДонГАУ, 2015. – 61 с. - URL: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742. – Текст : электронный.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742
	4) 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: https://e.lanbook.com/book/210917. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/210917
	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: https://e.lanbook.com/book/210920. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/210920
	8) Определение ускорение свободного падения с помощью математического маятника: методические указания / Е.Г. Баленко, Т.Ю. Тарусова. – Персиановский : ДонГАУ, 2014. – 20 с. - URL: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4603. – Текст : электронный.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4603

5 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

Код компетенции / Индикатор достижения компетенции	**Содержание компетенции (или ее части)**	**Наименование индикатора достижения компетенции**	**В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:**		
			I этап Знать	**II этап Уметь**	**III этап Навык и (или) опыт деятельности**
ОПК-1 / ОПК-1.1	способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	использует основные законы математических дисциплин для решения типовых задач профессиональной деятельности	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.	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 физико-химического.	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. Правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; использования методов физического моделирования на практике.

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

5.2.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

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

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

Результат обучения по дисциплине	***Критерии и показатели оценивания результатов обучения***			
	«неудовлетворительно»	***«удовлетворительно»***	***«хорошо»***	***«отлично»***
I этап **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. **(ОПК-1/ОПК-1.1)**	**Фрагментарные знания** основных понятий, физических явлений, основных законов и моделей механики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, квантовой физики, статистической физики и термодинамики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях. / **Отсутствие знаний**	**Неполные знания** основных понятий, физических явлений, основных законов и моделей механики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, квантовой физики, статистической физики и термодинамики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях..	**Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания** основных понятий, физических явлений, основных законов и моделей механики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, квантовой физики, статистической физики и термодинамики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях.	**Сформированные и систематические знания** основных понятий, физических явлений, основных законов и моделей механики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, квантовой физики, статистической физики и термодинамики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях..
II этап **Уметь** использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; решать типовые задачи по основным разделам физики; объяснить основные наблюдаемые природные и	**Фрагментарное умение** использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; решать типовые задачи по основным разделам физики; объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и	**В целом успешное, но не систематическое умение** использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; решать типовые задачи по основным разделам физики; объяснить основные наблюдаемые	**В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение** использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; решать типовые задачи по основным разделам физики; объяснить основные наблюдаемые природные и техно-	**Успешное и систематическое умение** использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; решать типовые задачи по основным разделам физики; объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные

Результат обучения по дисциплине	*Критерии и показатели оценивания результатов обучения*			
	«неудовлетворительно»	*«удовлетворительно»*	*«хорошо»*	*«отлично»*
техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ. **(ОПК-1/ОПК-1.1)**	эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ. / **Отсутствие умений**	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.	генные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ.	явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ.
III этап **Владеть навыками** экспериментального исследования в физике (планирование, постановка и обработка эксперимента); использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач. **(ОПК-1/ОПК-1.1)**	**Фрагментарное применение навыков** 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. / **Отсутствие навыков**	**В целом успешное, но не систематическое применение навыков** 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.	**В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков** 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.	**Успешное и систематическое применение навыков** 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.

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.

Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)/ Использует основные законы математических дисциплин для решения типовых задач профессиональной деятельности (ОПК-1.1)

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.

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. Электроемкость. 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). Сида 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
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО ДОНСКОЙ ГАУ)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

По дисциплине Физика
Факультет Агрономический
Направление подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение
Курс 1
Семестр 1

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

Задача к билету

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

Утверждены на заседании кафедры _____ Протокол № _____ от _____20 __г.
Экзаменатор_____
Заведующий кафедрой _____

Задачи для подготовки к экзамену и контрольным работам

Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)/ Использует основные законы математических дисциплин для решения типовых задач профессиональной деятельности (ОПК-1.1)

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.

1. Определить объем баллона, в котором находится кислород массой m=4,3 кг под давлением p=15,2 МПа при температуре t=27^{0}С.

2. Баллон вместимостью V=50 л наполнен кислородом. Определить массу кислорода, находящегося в баллоне при температуре t=47^{0}С и давлении p=0,11 МПа.

3. Определить температуру водорода, имеющего плотность ρ=6 кг/м^3 при давлении p=12,1 МПа.

4. Определить давление газа с количеством вещества v=2 моль, занимающего объем V=6 л температуре t=–38^{0}С.

5. Для сварки израсходован кислород массой m=3,2 кг. Какой должна быть минимальная вместимость сосуда с кислородом, если стенки сосуда рассчитаны на давление ρ=15,2 МПа? Температура газа в сосуде t=17^{0}С.

6. В баллон накачали водород, создав при температуре t=6^{0}С 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^{0}С и давлении p=0,25 МПа плотность ρ=4 кг/м^3.

9. Определить плотность воздуха при температуре t=307^{0}С и давлении p=98,1 кПа.

10. Для сварки был применен газ, находящийся в баллоне вместимостью V=25 л при температуре t_1=27^{0}С 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^{0}С. Относительная молекулярная масса газа M_r=26.

11. Определить количество вещества v газа, занимающего объем V=2 см^3 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 ρ=0,81 кг/м^3?

13. Определить массу молекулы аммиака NH_3.

14. Определить плотность углекислого газа при температуре t=117^{0}С 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 υ=300 м/с и вращается вокруг оси с частотой n=200 с$^{-1}$. Вычислить кинетическую энергию снаряда.

18. Тело, имеющее момент инерции J=50 кг·м^2, вращается с частотой n=10 с$^{-1}$. Какой момент силы следует приложить, чтобы частота вращения увеличилась вдвое за время t=20 с?

19. Маховик с моментом инерции J=60 кг·м^2 начинает вращаться под действием момента силы M=120 Н·м. Определить угловую скорость, которую маховик будет иметь через время t=5с.

20. Вычислить среднюю энергию поступательного движения всех молекул азота при температуре t=137^{0}С.

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 $t_1 = 0, t_2 = 5c, t = 3c$.

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 $|\vec{\upsilon}_{cp}|$ в интервале времени $\Delta t = t_2 - t_1$ и обозначить ее направление на графике в произвольном масштабе.

4. Определить мгновенную скорость $|\vec{\upsilon}|$ в заданный момент времени *t* и обозначить ее направление на графике в произвольном масштабе.

5. Рассчитайте полное *a*, тангенциальное a_τ и нормальное a_n ускорения в заданный момент времени *t.*

ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ:

Дано:

A= 2 м, *B=3* м/с, *C=1* м, *D= 8* м/с, *E= 2* м/с^2, $t_1 = 0, t_2 = 5c, t = 3c$

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 $t_2 = 5c$ (рекомендуется через 0,5 *c*) и полученные результаты свести в таблицу:

t(c)	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):

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

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

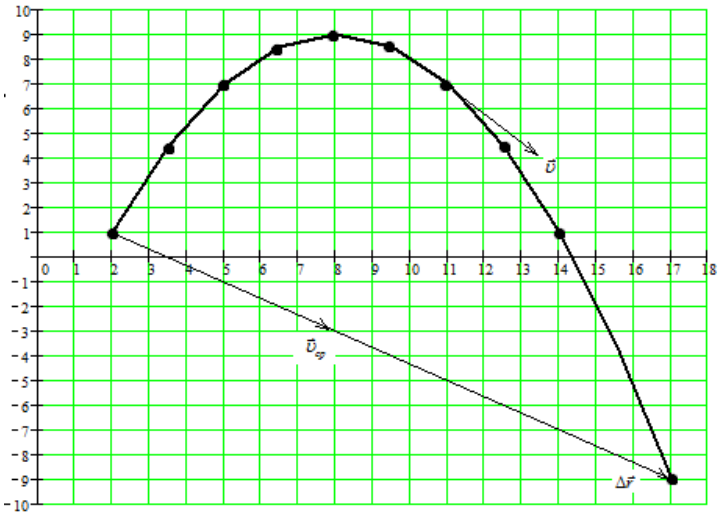


Рисунок 1

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

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

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

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

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

2. По определению средняя скорость $\vec{\upsilon}_{cp} = \dfrac{\Delta\vec{r}}{\Delta t}$. С учетом значений $\Delta r = 18$(м) и $\Delta t = 5$(с): $\upsilon_{cp} = \dfrac{18}{5} = 3{,}6$ (м/с).

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

3. По определению мгновенная скорость $\vec{\upsilon} = \dfrac{d\vec{r}}{dt}$.

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

Модуль мгновенной скорости определяется по теореме Пифагора:

$\upsilon = \sqrt{\upsilon_x^2 + \upsilon_y^2}$, где

$\upsilon_x = \dfrac{dx}{dt} = \dfrac{d(2+3t)}{dt} = 3$(м/с)=const, $\upsilon_y = \dfrac{dy}{dt} = \dfrac{d(1+8t-2t^2)}{dt} = 8 - 4t$ - проекции скорости на оси *x* и *y*.

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

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

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

где $a_x = \frac{d\upsilon_x}{dt}$, $a_y = \frac{d\upsilon_y}{dt}$ - проекции ускорения на оси *x* и *y*.

Учитывая, что $\upsilon_x = 3, \upsilon_y = 8 - 4t$ (из п. 4), получаем:

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

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

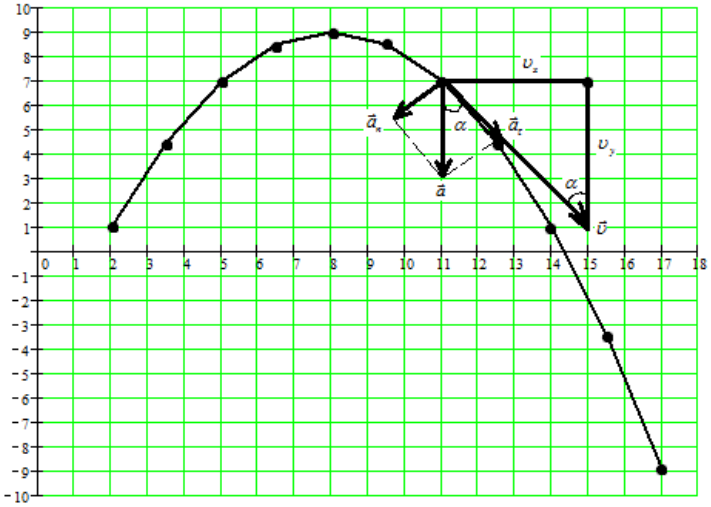


Рисунок 2

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 $\vec{\upsilon}$ (рисунок 2). Отмеченные углы α равны как накрест лежащие. Из подобия выделенных треугольников следует, что:

$a_\tau = a\cos\alpha = a\frac{\upsilon_y}{\upsilon}$, $a_n = a\sin\alpha = a\frac{\upsilon_x}{\upsilon}$.

Подставив значения ускорения и скоростей для момента времени $t = 3$ (с): $a = 4$ (м/с^2), $\upsilon_x = 3$ (м/с), $|\upsilon_y| = 4$ (м/с), $\upsilon = 5$ (м/с), получим:

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

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

ВАРИАНТЫ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ:

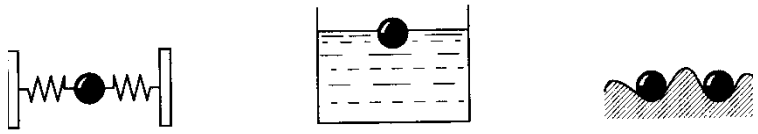
Вариант/ Дано	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
A (м)	3	2	1	1	2	3	3	2	1	1	2	3	3	2	1
B (м/с)	2	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4
C (м)	1	2	3	3	2	1	1	2	3	3	2	1	1	2	3
D (м/с)	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	7	7	7
E (м/с^2)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2

Вариант/ Дано	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A (м)	1	2	3	3	2	1	1	2	3	3	2	1	1	2	3
B (м/с)	5	2	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4	5	1	1
C (м)	3	2	1	1	2	3	3	2	1	1	2	3	1	2	3
D (м/с)	7	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	10	4	7
E ($м/с^2$)	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?



А Б В

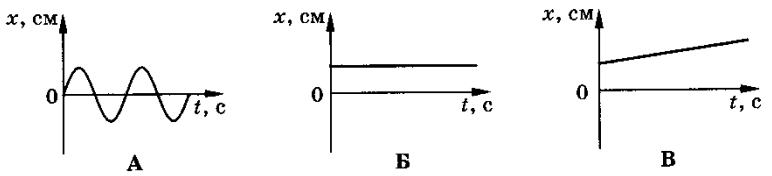
2. Период свободных колебаний нитяного маятника зависит от…
А. массы груза. Б. частоты колебаний. В. длины его нити.

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.

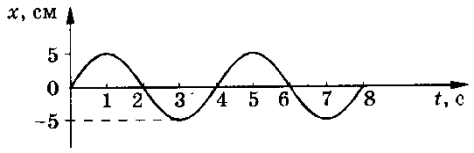
6. На рисунке приведены графики зависимости координаты тела от времени. Какой из графиков соответствует незатухающим гармоническим колебаниям тела?



А Б В

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.



Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)/ Использует основные законы математических дисциплин для решения типовых задач профессиональной деятельности (ОПК-1.1)

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

Вопросы к защите лабораторной работы

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

ПРОВЕДИТЕ ЛАБОРАТОРНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Цель работы: научиться определять коэффициент вязкости методом Стокса.

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

Описание рабочей установки

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

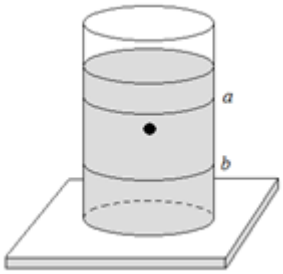


рис. 1

Вывод рабочей формулы

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

На тело, падающее в жидкости, действуют три силы:

1) **сила тяжести**:

$$F_{тяж} = mg$$

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

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

где ρ - плотность тела.

2) **сила Архимеда**:

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

где ρ' - плотность жидкости.

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

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

где υ - скорость движения жидкости,

η - коэффициент вязкости

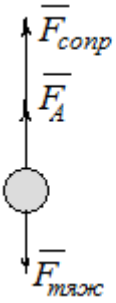


рис.2

При равномерном движении тела:

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

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

$$F_{сопр} = F_{тяж} - F_A$$

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

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

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

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

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: $\upsilon = \frac{l}{t}$, 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	η
1				
2				
3				

Оценка погрешности

1) Погрешность измерений:

Определим среднее значение

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

Вычислим среднеквадратичную ошибку среднего арифметического:

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

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

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

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

Окончательный результат запишем в таком виде:

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

Относительную погрешность вычислим по формуле:

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

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. Резердорф и его опыты.
11. Теория упругости.
12. Методы получения полупроводниковых пластин.
13. Действие поляризационных приборов.
14. Потеря тепловой и электрической энергии во время автоперевозок.
15. Распространение радиоактивных волн.
16. Баллистическая межконтинентальная ракета.
17. Принцип действия радиоактивных двигателей.
18. Проявление законов силы трения в повседневной жизни человека.
19. Максвелл и его электромагнитная теория.
20. Сущность и значение термообработки.
21. Характеристика торсионных полей и технологий.
22. Способы умягчения воды.
23. Электромагнитные волны и электромагнитное излучение.
24. Принцип действия аккумуляторов
25. Шаровая молния – уникальное природное явление.
26. Экспериментальное исследование электромагнитной индукции.
27. Функционирование электростанций.
28. Преобразований энергий.
29. Использование электроэнергии.
30. Ядерная энергетика.
31. Действие оптических приборов.
32. От водяных колес до турбин.
33. Значение экспериментов Николы Теслы.
34. Солнце как источник энергии.
35. Ультразвук и возможности его применения.
36. Представление картины мира с точки зрения физики.
37. Явление радуги с точки зрения физики.
38. Энергия водных источников.
39. Виды источников искусственного освещения.
40. Изучение физики с помощью компьютерных технологий.

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

ОПК- 1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

ОПК-1.1 Использует основные законы математических дисциплин для решения типовых задач профессиональной деятельности

Задания закрытого типа:

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

1) 5.82 кг $м^2$ /с
2) 3.82 кг $м^2$ /с
3) 3.99 кг $м^2$ /с
Правильный ответ:2

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

1) 7.5 10^{25} $м^{-3}$
2) 12.5 10^{25} $м^{-3}$
3) 19.55 10^{25} $м^{-3}$
Правильный ответ: 1

3. Явление теплопроводности имеет место при наличии градиента:

1) температуры
2) концентрации
3) скорости слоев жидкости или газа
4) электрического заряда
Правильный ответ : 1

4. Относительно статических электрических полей справедливо:

1)циркуляция вектора напряженности вдоль произвольного, замкнутого контура равна нулю
2)силовые линии электростатического поля замкнуты
3)электростатическое поле действует на заряженную частицу с силой, не зависящей от скорости движения частицы
Правильный ответ:1 и 3.

5. Относительно магнитных статических полей справедливы утверждения:

1) статические магнитные поля являются потенциальными
2) магнитное поле действует только на движущиеся заряды
3) силовые линии магнитного поля замкнуты
Правильный ответ: 2 и 3

Задания открытого типа:

1. Твердое тело вращается вокруг неподвижной оси согласно уравнению $\varphi = 5 + 6t - 2t^2$. Величина угловой скорости в момент времени $t_1 = 1c$ равна_____

Правильный ответ: 2 рад/с

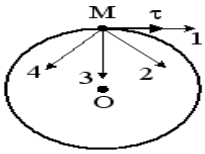


Рис. 2

2. Если тело движется по окружности по часовой стрелке с возрастающей по величине линейной скоростью, то вектор ускорения тела в точке А имеет направление _____

Правильный ответ: 2

3. Если для растяжения недеформированной пружины на $x_1 = 1см$ требуется сила, равная *F*= 30 Н, то для сжатия этой же пружины на $x_2 = 20см$ надо совершить работу, равную _____

Правильный ответ: 60 Дж

4. **Если момент инерции тела увеличить в 2 раза, а скорость его вращения уменьшить в 4 раза, то момент импульса тела _____**

Правильный ответ: уменьшится в 2 раза

5.При нагревании идеального газа в закрытом сосуде средняя кинетическая энергия поступательного движения его молекул увеличилась в 2 раза. При этом давление газа _____

Правильный ответ: увеличится в 2 раза

6.При увеличении температуры идеального газа в 3 раза средняя квадратичная скорость молекул _____

Правильный ответ: увеличится в $\sqrt{3}$ раз

7.В двух одинаковых сосудах при равных давлениях находятся водород и гелий. Во сколько раз внутренняя энергия водорода больше внутренней энергии гелия?_____

Правильный ответ: в $\frac{5}{3}$ раза

8. В некотором процессе газ совершает работу, равную 5МДж, а его внутренняя энергия уменьшилась на 2 МДж. Какое количество теплоты передано газу в этом процессе? _____

Правильный ответ: 3 МДж

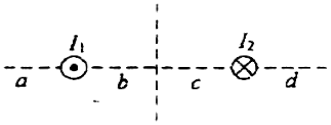
9. Явление теплопроводности имеет место при наличии градиента _____

Правильный ответ: температуры

10. Точечный заряд +*q*находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд -*q*внутрь сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля $\vec{E}$ через поверхность сферы_____

Правильный ответ: уменьшится

11. На рисунке изображено сечение двух параллельных длинных прямолинейных проводника с противоположно направленными токами $I_1 = 2I_2$. Индукция $\vec{B}$ магнитного поля равна нулю в некоторой точке участка_____



Правильный ответ: а

12. Для сегнетоэлектрика справедливы утверждения:

1) в определенном температурном интервале имеет место самопроизвольная поляризация в отсутствие внешнего электрического поля

2) диэлектрическая проницаемость зависит от напряженности поля

3) в отсутствии внешнего электрического поля дипольные электрические моменты доменов равны нулю

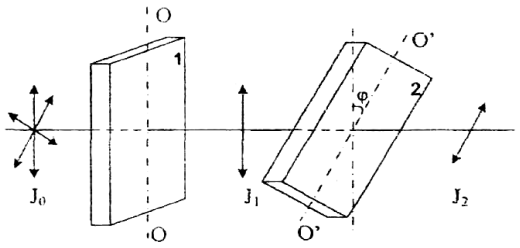
_____

Правильный ответ: 1 и 2

13. Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси OX, имеет вид $\xi = 0{,}01\sin(10^3 t - 2X)$. Длина волны (в м) равна _____

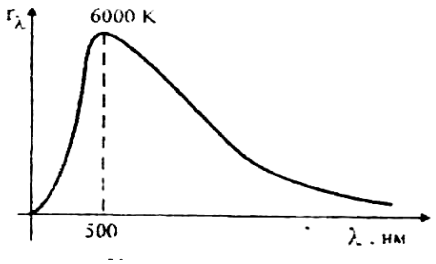
Правильный ответ: 3,14

14. На пути естественного свата помещены две пластинки турмалина. После прохождения пластинки 1 свет полностью поляризован. Если J_1 и J_2 - интенсивности света, прошедшего пластинки 1 и 2 соответственно, и $J_2 = \frac{J_1}{4}$, тогда угол между направлениями: 00 и $0'0'$ равен_____



Правильный ответ: 60^0

15. На рисунке показана кривая зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при Т=6000К. Если температуру тела уменьшить в 4 раза, то длина волны, соответствующая максимуму излучения абсолютно черного тела _____



Правильный ответ: увеличится в 4 раза

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-рейтинговая система 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 доводятся 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 балов.

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	Индикатор достижения компетенции	Этап формирования компетенции	Форма контрольного мероприятия (тест, контрольная работа, устный опрос, коллоквиум, деловая игра и т.п.)	Месяц проведения контрольного мероприятия Очная форма / заочная
1. «Физические основы механики»	ОПК-1	ОПК-1.1	Iэтап IIэтап	Устный опрос	Февраль
2. «Молекулярная физика и термодинамика»	ОПК-1	ОПК-1.1	Iэтап IIэтап IIIэтап	Контрольная работа	Март/Ноябрь
3. «Электричество и магнетизм»	ОПК-1	ОПК-1.1	Iэтап IIэтап IIIэтап	Контрольная работа	Апрель
4. Оптика и атомная физика»	ОПК-1	ОПК-1.1	Iэтап IIэтап IIIэтап	Устный опрос	Май

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 сред-

ством 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; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные опросы. Высокая активность студента при ответах на вопросы преподавателя, активное участие в проводимых дискуссиях. Правильность ответов и полнота их раскрытия должны составлять более 80%	«отлично»

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

Критерии и шкалы оценивания тестов

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

Критерии и шкалы оценивания рефератов (докладов)

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

ление	информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	формация 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 более2 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 привидением 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 пре-

подавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

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

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

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

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

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

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

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

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

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

Основная литература	**Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС**
Грабовский, Р. И. Курс физики / Р. И. Грабовский. – Изд. 4-е, перераб. – Москва : Высшая школа, 1974. – 552 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494670. – Текст : электронный.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=494670
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: https://e.lanbook.com/book/210917. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/210917
Дополнительная литература	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС

Иванов, И. В. Сборник задач по курсу основы физики и биофизики : учебное пособие / И. В. Иванов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-1349-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210920. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/210920
Определение момента инерции твердого тела динамическим методом : методические указания / Е.Г. Баленко, Т.Ю. Тарусова. – Персиановский : ДонГАУ, 2014. – 22 с. – URL: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4741. – Текст : электронный.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4741
Определение ускорение свободного падения с помощью математического маятника: методические указания / Е.Г. Баленко, Т.Ю. Тарусова. – Персиановский : ДонГАУ, 2014. – 20 с. - URL: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4603. – Текст : электронный.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4603
Физика: методические указания и задания для контрольной работы / сост.: Е.Г. Баленко, В.В. Манако. – Персиановский : ДонГАУ, 2015. – 61 с. - URL: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742. – Текст : электронный.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742
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: https://e.lanbook.com/book/148578. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/148578

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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

Методические рекомендации к практическим занятиям с практикоориентированными заданиями.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные опросы. В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выдан-

ные 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. КОМПЛЕКТ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Перечень лицензионного программного обеспечения
Windows 8.1 Лицензия № 64865568 от 05.03.2015 OPEN 94854474ZZE1703
Office Standard 2016 Лицензия № 66160039 от 11.12.2015 OPEN 96166559ZZE1712
MS Windows 7 OEM OLP NL Legal-ization GetGenuinew COA Счет № 1834 от 16.03.2010
Office Standard 2013 Лицензия № 64009631 от 28.08.2014 OPEN 94014224ZZE1608
Windows 8.1 Profes-sional Лицензия № 64865570 от 05.03.2015 OPEN 94854474ZZE1703
Office Standard 2013 Лицензия № 64009631 от 28.08.2014 OPEN 94014224ZZE1608
Перечень свободно распространяемого программного обеспечения
Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение
Google Chrome Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware
Opera Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware
Перечень программного обеспечения отечественного производства
Yandex Browser Свободно распространяемое ПО
Лаборатория ММИС «Планы» Договор №3724 от 28.10.2016
7-zipСвободно распространяе-мое ПО, GNU Lesser Gen-eral Public License
Dr.Web Договор № РГ01270055 от 27.01.2020

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

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

Учебная аудитории 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.

Лаборатория физики - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

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

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

Оснащенность и адрес помещений

Наименование помещений	Адрес (местоположение) помещений
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 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).	346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 27
Аудитория № 78 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; лаборатория биофизики, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, доска магнитно-маркерная). Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования (мультимедиа-проектор, интерактивная доска, персональный компьютер (4), приставные громкоговорители к интерактивной доске прямой проекции), специализированное учебное оборудование (принтер, многофункциональный принтер, штангенциркуль, микрометр, калориметр фотоэлектрический однолучевой, лазер, поляриметр, диск, груз, миллиметровая линейка, секундомеры, установка математического маятника, капиллярные трубки, стеклянный стакан, мерный стеклянный цилиндр на подставке, микрометр, тела сферической формы (небольших размеров), калориметр, электроплитка, выпрямитель, магазин сопротивлений, неизвестное сопротивление (проводник нихромовый), реохорд, микроамперметр, трансформатор, амперметры, вольтметры, реостат, батарея конденсаторов, катушка индуктивности, калориметр фото-	346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 27

электрический однолучевой, стеклянные измерительные кюветы, набор растворов вещества (CuSO4) известной концентрации, раствор (CuSO4) неизвестной концентрации, растворитель, источник когерентного излучения (лазер), дифракционная решетка, установка для демонстрации «Дифракция электронов на поликристаллическом графите», оптический набор для изучения оптических явлений; виртуальная лаборатория физики); учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам . Windows 8.1 Professional Лицензия № 64865570 от 05.03.2015 OPEN 94854474ZZE1703 от Microsoft Volume Licensing Service Center; Office Standard 2013 Лицензия № 64009631 от 28.08.2014 OPEN 94014224ZZE1608 от Microsoft Volume Licensing Service Center; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Google Chrome Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Unreal Commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; МТС Линк тариф Free Свободно распространяемое ПО, МТС Линк тариф Free Свободно распространяемое ПО, Яндекс Телемост Свободно распространяемое ПО ; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО, Inc; ; Dr.Web Договор № РГА02040026 от «05» Февраля 2026 г. между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «Планы» Договор №3830-254 от 14 апреля 2025 г. г. между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»	
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; МТС Линк тариф Free Свободно распространяемое ПО, Яндекс Телемост Свободно распространяемое ПО ; Yandex Browser Свободно распространяемое ПОYandex 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 №3830-254 от 14 апреля 2024 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Лаборатория ММИС»Планы» Договор №3830-254 от 14 апреля 2025 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 № РГА02040026 от «05» Февраля 2026 г. между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License	346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 27
Аудитория № 98 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания (дистиллятор, холодильник, вытяжной шкаф, газовые горелки, шкаф для реактивов и лабораторной посуды, кондуктометр, pH-метр).	346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 27