Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ермаков Алексей Михайлович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 04.11.2026 01:59:58
Уникальный программный ключ:
820dd736c6564d[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 **05.03.06 Экология и природопользование**

Направленность программы **Экология и природопользование**

Форма обучения **Очная, заочная**

Программа разработана:

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

Рекомендовано:
Заседанием кафедры *естественнонаучных дисциплин*
протокол заседания от 23.03.2026г. № 8 Зав. кафедрой _____ (подпись) Баленко Е.Г. (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 применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования (ОПК-1).

Индикаторы достижения компетенции:

- применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования (ОПК-1.2).

1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, направленность Экология и природопользование, 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 применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.2 применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования	*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 физического 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 2022-2026 год набора							
1	4/144	18	36		1,3	88,7	экзамен
Заочная форма обучения 2022,2023,2024 год набора							
1	4/144	6	10		1,3	126,7	экзамен
Заочная форма обучения 2025, 2026 год набора							
1	4/144	6	8		1,3	128,7	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	2022,2023, 2024,2025, 2026
			очно	заочно
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	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	
		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.	2	
2	**Раздел 2** «Молекулярная физика и термодинамика»	**Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.** 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	2	

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/форма обучения	
			2022-2026	2022,2023, 2024,2025, 2026
			очно	заочно
		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.	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.	2	2
		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 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.	2	
4	**Раздел 4** «Оптика и атомная	**Волновая оптика.** Интерференция света.Методы наблюдения интерференции света. Интерференция	2	2

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/форма обучения	
			2022-2026	2022,2023, 2024,2025, 2026
			очно	заочно
	физика»	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.	2	
ИТОГО			18	6

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 *Элементы практической подготовки*	Вид текущего контроля	Кол-во часов/ форма обучения		
				очно	заочно	заочно
				2022-2026	2022, 2023, 2024	2025, 2026
1	Раздел 1 «Физические основы механики»	Занятие № 1 Определение момента инерции тела динамическим методом. ***Элементы практической подготовки:*** научиться определять момент инерции сплошного диска (цилиндра) со шкивом и полученное опытное значение сравнить с теоретическим.	Допуск к лабораторной работе	4	2	2
		Занятие № 2 Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника ***Элементы практической подготовки:*** научиться определять ускорение свободного падения с помощью математического маятника и полученное опытное значение сравнить с теоретическим.	Допуск к лабораторной работе	4	2	2
2	Раздел 2 «Молекулярная физика и термодинами-	Занятие № 3 Определение удельной теплоемкости твердого тела и изменения энтропии изолированной системы**.**	Допуск к лабораторной работе	4		

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ *Элементы практической подготовки*	Вид текущего контроля	Кол-во часов/ форма обучения		
				очно	заочно	заочно
				2022-2026	2022, 2023, 2024	2025, 2026
	ка»	***Элементы практической подготовки:*** научиться определять удельную теплоемкость твердого тела и изменения энтропии изолированной системы				
3	Раздел 3 «Электричество и магнетизм»	Занятие № 4 Определение сопротивления и удельного сопротивления мостиком Уитстона. ***Элементы практической подготовки:*** ознакомиться с приемами расчета и использования разветвленных цепей постоянного электрического тока.	Допуск к лабораторной работе	4	2	2
		Занятие № 5 Определение коэффициента полезного действия трансформатора и коэффициента трансформации. ***Элементы практической подготовки:*** ознакомиться с принципом действия и устройством трансформатора, определить его к.п.д. и коэффициент трансформации.	Допуск к лабораторной работе	4	2	
		Занятие № 6 Проверка закона Ома для цепи переменного тока***. Элементы практической подготовки:*** определение индуктивного, емкостного и общего сопротивления. Проверка закона Ома для цепи переменного тока.	Допуск к лабораторной работе	4		
4	Раздел 4 «Оптика и атомная физика»	Занятие № 7 Определение длины волны и энергии кванта излучения газового лазера ЛГ-75. ***Элементы практической подготовки:*** излучения газового лазера ЛГ-75.	Допуск к лабораторной работе	4		
		Занятие № 8 Определение концентрации неизвестного раствора при помощи фотоэлектроколориметра. ***Элементы практической подготовки:*** научиться определять концентрации неизвестного раствора при помощи ФЭКа.	Допуск к лабораторной работе	4	2	2

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ *Элементы практической подготовки*	Вид текущего контроля	Кол-во часов/ форма обучения		
				очно	заочно	заочно
				2022-2026	2022, 2023, 2024	2025, 2026
		Занятие № 9 Итоговое занятие	Устный опрос	4		
Итого				36	10	8

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 (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов / форма обучения		
			2022-2025	2021,2023,2024	2025, 2026
			Очная	Заочная	Заочная
1	Раздел 1 «Физические основы механики»	Закрепление пройденного материала. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение домашнего задания.	13,2	29,5	30
2	Раздел 2 «Молекулярная физика и термодинамика»»	Закрепление пройденного материала. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение домашнего задания.	13,2	29,4	29,9
3	Раздел 3 «Электричество и магнетизм»	Закрепление пройденного материала. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение домашнего задания.	13,2	29,4	29,9
4	Раздел 4 «Оптика и атомная физика»	Закрепление пройденного материала. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение домашнего задания.	13,1	29,4	29,9
Подготовка к промежуточной аттестации			36	9	9
Контактные часы на промежуточную аттестацию			1,3	1,3	1,3
Итого			90	128	130

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-	https://e.lanbook.com/book/148578

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
	библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148578. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
	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. - http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742. – Текст : электронный.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742
	4) Биофизика: методические указания и задания для контрольной работы / сост.: Е.Г. Баленко, В.В. Манако. – Персиановский : ДонГАУ, 2015. – 39 с. - http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4735. – Текст : электронный.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4735
	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: https://e.lanbook.com/book/210917. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/210917
	6) Определение момента инерции твердого тела динамическим методом : методические указания / Е.Г. Баленко, Т.Ю. Тарусова. – Персиановский : ДонГАУ, 2014. – 22 с. - http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4741. – Текст : электронный.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4741
	7) Определение ускорение свободного падения с помощью математического маятника: методические указания / Е.Г. Баленко, Т.Ю. Тарусова. – Персиановский : ДонГАУ, 2014. – 20 с. - http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4603. – Текст : электронный.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4603
	8) Задания для тестового контроля аудиторной и самостоятельной работы студентов на практических занятиях по курсу физики : учебно-методическое пособие / составитель Е.Г. Баленко.. — Персиановский : Донской ГАУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2016. — 50 с. — http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4861. – Текст : электронный.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4861

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
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. - http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742. – Текст : электронный.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742
	3) Биофизика: методические указания и задания для контрольной работы / сост.: Е.Г. Баленко, В.В. Манако. – Персиановский : ДонГАУ, 2015. – 39 с. - http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4735. – Текст : электронный.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4735
	4) 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
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. - http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742. – Текст : электронный.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742
	3) Биофизика: методические указания и задания для контрольной работы / сост.: Е.Г. Баленко, В.В. Манако. – Персиановский : ДонГАУ, 2015. – 39 с. - http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4735. – Текст : электронный.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4735
	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:	https://e.lanbook.com/book/210917

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
	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. - http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742. – Текст : электронный.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742
	4) Биофизика: методические указания и задания для контрольной работы / сост.: Е.Г. Баленко, В.В. Манако. – Персиановский : ДонГАУ, 2015. – 39 с. - http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4735. – Текст : электронный.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4735
	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: https://e.lanbook.com/book/210917. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/210917
	6) Задания для тестового контроля аудиторной и самостоятельной работы студентов на практических занятиях по курсу физики : учебно-методическое пособие / составитель Е.Г. Баленко.. — Персиановский : Донской ГАУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2016. — 50 с. — http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4861. – Текст : электронный.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4861
	7) 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. -	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4603

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4603. – Текст : электронный.	
	9) Задания для тестового контроля аудиторной и самостоятельной работы студентов на практических занятиях по курсу физики : учебно-методическое пособие / составитель Е.Г. Баленко.. — Персиановский : Донской ГАУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2016. — 50 с. — http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4861. – Текст : электронный.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4861

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-1.2	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования	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-1.2)**	**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-1.2)**	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-1.2)**	**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, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Перечень вопросов к контрольным мероприятиям

1) Записать формулу и дать 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.
12) Дайте определение: колебание, свободное колебание, гармоническое колебание.
13) Запишите уравнение для смещения при гармоническом колебании и поясните физический смысл, входящих в него величин.
14) Запишите формулы и дайте определение периода, частоты, амплитуды и фазы колебаний.
15) Запишите формулу и дайте определение силы, под действием которой совершаются гармонические колебания.
16) Запишите формулы кинетической, потенциальной и полной энергии при механических гармонических колебаний.
17) Выведите формулу скорости гармонических колебаний.
18) Выведите формулу ускорения гармонических колебаний.
19) Дайте определение гармонического осциллятора.
20) Дайте определение пружинного маятника и запишите потенциальную энергию и период колебаний.
21) Дайте определение физического маятника и запишите период его колебаний.
22) Что называется числом степеней свободы.
23) Что называется внутренней энергией.
24) Сформулируйте первое начало термодинамики.
25) Каков физический смысл первого начала термодинамики?
26) Что называется удельной теплоемкостью, молярной теплоемкостью? Напишите формулу связи между ними.
27) В чем состоит физический смысл универсальной газовой постоянной.
28) Какой процесс называется изохорным, изотермическим?
29) Что такое адиабатический и политропный процесс?
30) Запишите уравнение Пуассона для адиабатного процесса.
31) В чем состоит физический смысл показателя адиабаты?
32) Сформулируйте экспериментальные газовые законы (закон Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Авогадро, Дальтона).
33) Запишите уравнение Менделеева-Клапейрона.
34) Запишите формулу средней квадратичной скорости.

35) Запишите основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
36) Запишите формулу средней длины пробега молекул идеального газа.
37) Запишите формулу эффективного диаметра молекулы.
38) Что называется внутренним трением в газах. Сформулируйте физический смысл коэффициента вязкости идеального газа.
39) В чем заключается метод определения вязкости Пуазейля?
40) Запишите формулу Пуазейля.
41) Опишите устройство и принцип действия манометра.
42) Что такое капилляр?
43) Выведите рабочую формулу для определения коэффициента вязкости воздуха.
44) Дайте определение: удельная теплоемкости, круговой процесс, обратимые и необратимые процессы.
45) Запишите формулу термического к.п.д. для кругового процесса и к.п.д. идеальной тепловой машины.
46) Дайте определение приведенной теплоты и энтропии.
47) Сформулируйте второе начало термодинамики.
48) Каков физический смысл второго начала термодинамики и энтропии?
49) Дайте определение изоэнтропийного процесса.
50) Дайте определение явления переноса.
51) Дайте определение теплопроводности.
52) Запишите закон Фурье и поясните физический смысл коэффициента теплопроводности.
53) Дайте определение диффузии.
54) Запишите закон Фика и поясните физический смысл коэффициента диффузии.
55) Дайте определение внутреннего трения (вязкости).
56) Запишите закон Ньютона и поясните физический смысл коэффициента вязкости.
57) Дайте определения кинематической и динамической вязкости, какая существует между ними связь?
58) Дайте определение ламинарного и турбулентного течения жидкости.
59) Дайте определение числа Рейнольдса. Напишите значения числа Рейнольдса при разных течениях жидкости.
60) В чем состоит метод Стокса определения коэффициента вязкости?
61) Запишите формулу Стокса.
62) В чем состоит метод Пуазейля определения коэффициента вязкости?
63) Запишите формулу Пуазейля.
64) Дайте определение, напишите формулу и единицы измерения следующих физических величин: сила тока, плотность тока, э.д.с., напряжение.
65) Напишите законы Ома во всех известных вам видах.
66) Выведите закон Ома в локальной форме.
67) Напишите закон Джоуля-Ленца.
68) Сформулируйте правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
69) Дайте определение узла и контура.
70) Дайте определение магнитного поля.
71) Сформулируйте физический смысл магнитной индукции.
72) Дайте определение линий магнитной индукции. Правило правого винта.
73) Принцип суперпозиции магнитных полей.
74) Сформулируйте закон Био-Савара-Лапласа.
75) Вычислите индукцию магнитного поля прямого и в центре кругового тока.
76) Сформулируйте закон Ампера.
77) Дайте определение циркуляции магнитного поля.
78) Сформулируйте теорему о циркуляции.
79) Дайте определение потока вектора индукции магнитного поля.

80) Сформулируйте теорему Гаусса.
81) Дайте определение магнитного поля, вихревого поля, электромагнитной индукции, индукционного тока (как определить направление индукционного тока), тока Фуко.
82) Дайте определение и запишите формулу индуктивности.
83) Дайте определение явление самоиндукции и запишите формулу.
84) Дайте определение экстратоки самоиндукции.
85) Дайте определение взаимной индукции.
86) Дайте определение трансформатор и объясните его устройство.
87) Дайте определение коэффициента трансформации и поясните какой трансформатор является понижающим, а какой повышающим.
88) Сформулируйте закон Фарадея-Максвелла.
89) Сформулируйте правило Ленца
90) Дайте определение электрического заряда, удельного заряда.
91) Поясните физический смысл силы Лоренца.
92) Сформулируйте правило правой руки.
93) Дайте понятие ускоряющая разность потенциалов.
94) Выведите радиус и период вращения заряженной частицы в однородном магнитном поле.
95) Траектории движения частиц в магнитном поле.
96) Дайте определение: электромагнитные колебания, переменный ток, квазистационарный ток, активное сопротивление, резонанс.
97) Запишите формулы (с выводом): индуктивное сопротивление, емкостное сопротивление, полное сопротивление.
98) Сформулируйте условие возникновения резонанса напряжений и тока.
99) Постройте графики тока и напряжения при наличие в цепи только емкостной нагрузки.
100) Постройте графики тока и напряжения при наличие в цепи только индуктивной нагрузки.
101) Постройте графики тока и напряжения при наличие в цепи активной, индуктивной и емкостной нагрузки.

Формы контроля позволяющие оценить сформированность компетенций по дисциплине «Физика»

№	Контролируемые разделы дисциплины	Индикатор достижения компетенции	Компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Раздел 1. Физические основы механики	ОПК-1.1	ОПК-1.2	Контрольный опрос
2.	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика	ОПК-1.1	ОПК-1.2	
3.	Раздел 3. Электричество и магнетизм	ОПК-1.1	ОПК-1.2	
4.	Раздел 4 Оптика и атомная физика	ОПК-1.1	ОПК-1.2	

Перечень оценочных средств, используемых при изучении дисциплины

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	Контрольный опрос	Дает возможность проверить усвоение материала учащимися группы, определить направления для ин-	Перечень вопросов

		дивидуальной работы с каждым. После проверки и оценки ответов и практических навыков проводится анализ результатов их выполнения, выявляются типичные ошибки и причины, вызвавшие неудовлетворительные оценки. При большом количестве однотипных ошибок, свидетельствующих о недостаточном усвоении учащимися того или иного раздела (темы), на занятиях следует провести разбор плохо усвоенного материала.	
	Контрольная работа	Контрольная работа является важной формой контроля знаний, развития умений и навыков по дисциплине «Физика» студентов факультета очного и заочного обучения. В соответствии с учебным планом студенты факультета очного и заочного обучения обязаны выполнить одну контрольную работу по дисциплине. Контрольная работа выполняется с целью изучения теоретических вопросов основных разделов курса и освоения методики решения задач, используемых в практической деятельности. Основные задачи контрольной работы: систематизация и закрепление теоретических знаний по основным разделам дисциплины; развитие навыков самостоятельной работы; совершенствование практических навыков решения задач.	Перечень вопросов

Вопросы для подготовки к экзамену

Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования (ОПК-1)/Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования (ОПК-1.2)

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.

Перечень вопросов:

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.

Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования (ОПК-1)/Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования (ОПК-1.2)

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.

Примеры типовых заданий:

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 ν=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 ν 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.

Типовой экзаменационный билет

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

По дисциплине Физика
Факультет Агрономический
Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
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 _____201__г.
Экзаменатор_____
Заведующий кафедрой _____

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 $|\vec{\upsilon}_{ср}|$ 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).

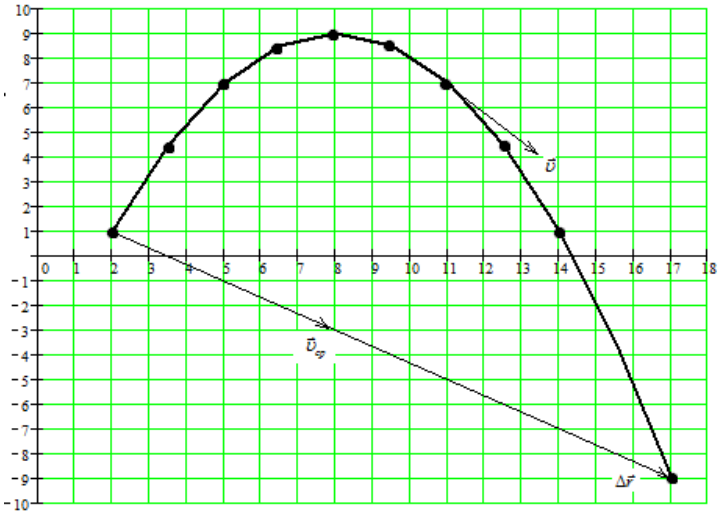


Рисунок 1

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 $\vec{\upsilon}_{ср} = \dfrac{\Delta\vec{r}}{\Delta t}$. С учетом значений $\Delta r = 18$(м) и $\Delta t = 5$(с): $\upsilon_{ср} = \dfrac{18}{5} = 3{,}6$ (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 $a_x = \dfrac{d\upsilon_x}{dt}$, $a_y = \dfrac{d\upsilon_y}{dt}$ - проекции ускорения на оси *x* и *y*.

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

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

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

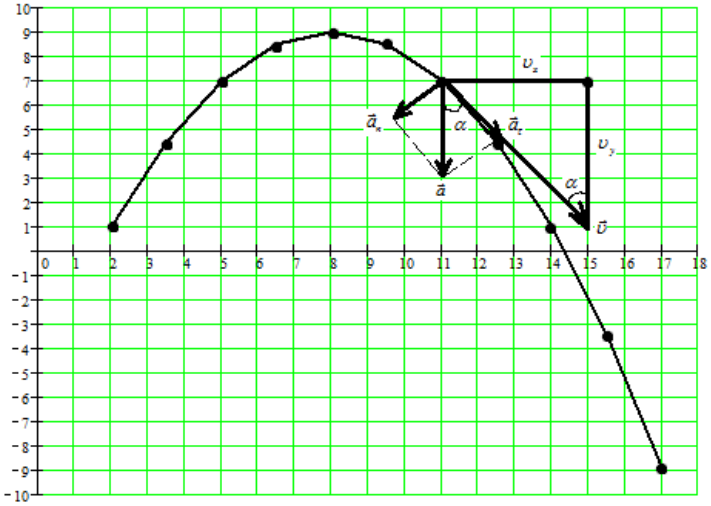


Рисунок 2

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:

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

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:

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

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

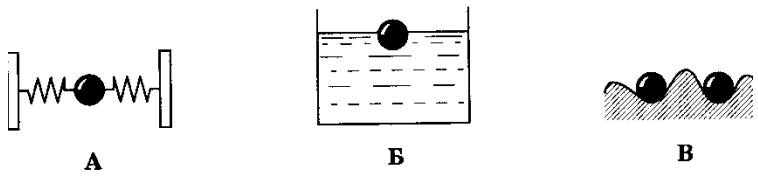
Вариант/ Дано	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**
A (м)	1	2	3	3	2	1	1	2	3	3	2	1	1	2	3
B (м/с)	5	2	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4	5	1	1
C (м)	3	2	1	1	2	3	3	2	1	1	2	3	1	2	3

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?

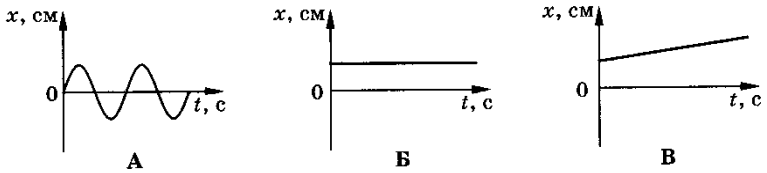


2. Период свободных колебаний нитяного маятника зависит от…
А. массы груза. Б. частоты колебаний. В. длины его нити.

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.

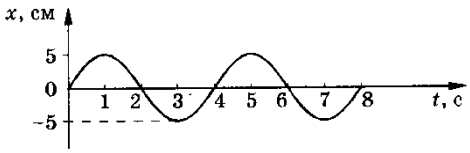
5. Как изменится период колебаний математического маятника при увеличении амплитуды его колебаний в 2 раза?
А. Увеличится в 2 раза. Б. Уменьшится в 2 раза. В. Не изменится.

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.



Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования (ОПК-1)/Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования (ОПК-1.2)

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.

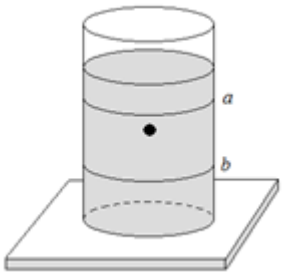


рис. 1

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

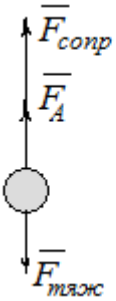


рис.2

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:

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

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 применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

ОПК-1.2 - *Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования*

Задания закрытого типа:

1.Установите соответствие между учеными и физическими законами, которые они открыли:

1) Изменение длины тела при растяжении (или сжатии) прямо пропорционально модулю силы упругости.

2) Давление, производимое на жидкость или газ, передается на любую точку без изменений во всех направлениях.

3) Существуют такие системы отсчета, называемые инерциальными, в которых тела движутся равномерно и прямолинейно, если на них не действуют никакие силы или действие других сил скомпенсировано.

4) Сила, выталкивающая тело из газа, равна весу газа, взятого в объёме тела.

5) Атмосферное давление равно давлению столба ртути в трубке.сила, выталкивающая тело из газа, равна весу газа, взятого в объёме тела

А) Архимед
Б) Гук
В) Паскаль
Правильный ответ: А-4; Б-1; В-2.

2. Определить количество вещества ν азота массой m = 0,2 кг:

1) 8,3 моль
2) 7,14 моль
3) 2,5 моль
Правильный ответ: 2

3. Треть тонкого кольца радиуса R = 10 см несет распределенный заряд Q = 50 нКл. Определить напряженность E электрического поля, создаваемого распределенным зарядом в точке О, совпадающей с центром кольца:

1) 137 кв/м
2) 537 кв/м
3) 37 кв/м
Правильный ответ : 3

4. Установите правильную последовательность, связывающую между собой основные параметры Закона Джоуля-Ленца:

1) Квадрат силы тока
2)Количество теплоты
3)Сопротивление проводника
4)Произведение
5)Время прохождения
Правильный ответ:3,1,4,2,5

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. Найти линейную скорость V движения Земли по круговой орбите_____

Правильный ответ: 30 км/с

2. С какой линейной скоростью V будет двигаться искусственный спутник Земли по круговой орбите на высоте h = 7000 км от поверхности Земли?_____

Правильный ответ: 7,5 км/с

3. Молекула, подлетевшая к стене под углом 60°, упруго ударяется о нее со скоростью 400 м/с и отлетает. Определить импульс силы, полученный стенкой. Масса молекулы $3 \cdot 10^{-23}$ г_____

*Правильный ответ: 12 *10^{-24} кг м/с*

4. Найти импульс $m\upsilon$ молекулы водорода при температуре t = 20°С. Скорость молекулы считать равной средней квадратичной скорости_____

*Правильный ответ: 6,38*10^{-24} кг м/с*

5. Средняя квадратичная скорость молекул некоторого газа $V_{ср.кв.}$=450м/с. Давление газа p = 50 кПа. Найти плотность ρ газа при этих условиях_____

Правильный ответ: 0,74 кг/$м^3$

6. Плотность некоторого газа ρ = 0,082 кг/$м^3$ при давлении p = 100 кПа и температуре t = 17°С. Найти среднюю квадратичную скорость $V_{ср\ кВ}$ молекул газа_____

Правильный ответ: 1912,7 м/с

7. Тонкая квадратная рамка равномерно заряжена с линейной плотностью заряда τ= 200 пКл/м. Определить потенциал φ поля в точке пересечения диагоналей_____

Правильный ответ: 12,7 В

8. Какая работа совершается при перемещении точечного заряда в 20нКл из бесконечности в точку, находящуюся на расстоянии 1 см от поверхности шара радиусом 1 см, если поверхностная плотность заряда на шаре 10мкКл/$м^2$?_____

Правильный ответ: 113 мкДж

9. Диполь с электрическим моментом p=100 пКл·м свободно установился в электрическом поле напряженностью E= 200 кВ/м. Определить работу внешних сил, которую необходимо совершить для поворота диполя на угол α = 180°_____

Правильный ответ: 0,4 мкДж

10. Заряженная частица с энергией T = 1 кэВ движется в однородном магнитном поле по окружности радиусом R = 1мм. Определить силу $F_л$, действующую на частицу со стороны поля_____

*Правильный ответ: 3,2*10^{-13} Н*

11. Частица, несущая один элементарный заряд, влетела в однородное магнитное поле с индукцией B = 0,5 Тл. Определить момент импульса L, которым обладала частица при движении в магнитном поле, если траектория ее представляла собой дугу окружности радиусом R = 0,2 мм_____

*Правильный ответ: 320*10^{-27} кг м^2/с*

12. Протон и электрон, ускоренные одинаковой разностью потенциалов, влетают в однородное магнитное поле. Во сколько раз радиус R_1 кривизны траектории протона больше радиуса R_2 кривизны траектории электрона?_____

Правильный ответ: 42,9

13. Найти наибольший порядок k спектра для желтой линии натрия (λ=589 нм), если постоянная дифракционной решетки d = 2 мкм_____

Правильный ответ: 3

14. Найти температуру T печи, если известно, что излучение из отверстия в ней площадью S = 6,1 см^2 имеет мощность N = 34,6 Вт. Излучение считать близким к излучению абсолютно черного тела_____

Правильный ответ: 1000

15. Какую мощность излучения N имеет Солнце? Излучение Солнца считать близким к излучению абсолютно черного тела. Температура поверхности Солнца T = 5800 К _____

*Правильный ответ: 3,9*10^{26} Вт*

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, нек торые 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», «удовлетворительно», «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, дифференци-

рованного 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-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

№	Наименование темы контрольного мероприятия	Формируемая компетенция/индикатор	Этап формирования компетенции	Форма контрольного мероприятия	Время проведения контрольного мероприятия
1.	Раздел 1. Физические основы механики	ОПК-1/ОПК-1.2	I этап II этап III этап	Устный опрос	3-е занятие
2.	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика	ОПК-1/ОПК-1.2	I этап II этап III этап	Контрольная работа	7-е занятие
3.	Раздел 3. Электричество и магнетизм	ОПК-1/ОПК-1.2	I этап II этап III этап	Контрольная работа	11-е занятие
4.	Раздел 4 Оптика и атомная физика	ОПК-1/ОПК-1.2	I этап II этап III этап	Устный опрос	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; 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 сде-	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением

		ланы и/или выводы не обоснованы.	дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	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 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 за-

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

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

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

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

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

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

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

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

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

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

Основная литература	**Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС**
Иванов, И. В. Основы физики и биофизики : учебное пособие / И. В. Иванов. — 2-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1350-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: 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. - 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. - 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. - http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742. – Текст : электронный.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4742
Биофизика: методические указания и задания для контрольной работы / сост.: Е.Г. Баленко, В.В. Манако. – Персиановский : ДонГАУ, 2015. – 39 с. - http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4735. – Текст : электронный.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4735
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
Задания для тестового контроля аудиторной и самостоятельной работы студентов на практических занятиях по курсу физики : учебно-методическое пособие / составитель Е.Г. Баленко.. — Персиановский : Донской ГАУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2016. — 50 с. — http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4861. – Текст : электронный.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4861
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

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 вы-

воды и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

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

Методические рекомендации к практическим занятиям с практикоориентированными заданиями.

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

Методические рекомендации по подготовке доклада.

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

Выполнение индивидуальных типовых задач.

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

Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

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

В процессе работы с учебной и научной литературой обучающийся может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).

8. 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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий - оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы – оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Организации.

Оснащенность и адрес помещений

Наименование помещений	Адрес (местоположение) помещений
Аудитория № 74 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, аудиторная доска, мойка). Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования (аудио система, проекционный экран, проектор, персональный компьютер), учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам - галерея портретов физиков, музей физических приборов, виртуальная лаборатория физики. MS Windows 7 OEM OLP NL Legalization GetGenuinew COA Счет № 1834 от 16.03.2010 ООО «Южная Софтверная компания»; Office Standard 2013 Лицензия № 64009631 от 28.08.2014 OPEN 94014224ZZE1608 от Microsoft Volume Licensing Service Center; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Google Chrome Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Unreal Commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Dr.Web 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	346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 27
Аудитория № 75 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория физики, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, аудиторная доска, мойка). Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - (телевизор, персональный компьютер(7)); специализированное учебное оборудование - диск и груз, миллиметровая линейка, секундомеры, установка математического маятника, выпрямитель, магазин сопротивлений, неизвестное сопротивление (проводник нихромовый), реохорд, микроамперметр, виртуальная лаборатория физики, штангенциркуль; учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллю-	346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом № 27

страции, 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; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; 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	
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