МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
экспериментальной физики

_____ /Турищев С.Ю./

. .2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.02.05 Физика

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности

2. Специализация:

Автоматизация информационно-аналитической деятельности; Информационная безопасность финансовых и экономических структур.

3. Квалификация выпускника:

Специалист по защите информации

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

0801 общей физики и физического материаловедения

6. Составители программы:

Глухов Игорь Леонидович, кандидат физико-математических наук

7. Рекомендована:

кафедра экспериментальной физики, протокол № 07, от 04.07.2024

8. Учебный год: 2025/2026

Семестры: 3

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- формирование научной картины материального мира;
- закрепление и углубление знаний, навыков и умений, сформированных при изучении математических дисциплин.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение базовых теорий основных разделов физики;
- выработка навыков применения физических законов к конкретным задачам.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Б1.О.02.05 Физика относится к обязательным дисциплинам группы «Физико-математические науки». Предшествующими данной дисциплине являются «Алгебра», «Геометрия», «Математический анализ». Знания и умения, приобретенные студентами в результате изучения дисциплины, будут использоваться при изучении курсов: «Военный блок», «Безопасность жизнедеятельности», «Основы научных исследований», «Техническая защита информации».

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения

образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Коды	Индикаторы	Планируемые результаты обучения
ОПК-4	способность применять физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1	теоретические знания в области физики для качественного и количественного описания физических явлений и процессов	Знать: основные физические теории, области и границы их применения Уметь: строить качественные и количественные модели, описывающие конкретные физические явления Владеть: терминами и понятиями основных разделов физики, приемами решения разнообразных физических задач
		ОПК-4.2	знания физических основ современной техники и технологий	
		ОПК-4.3	выявление естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовность использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат	

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. – 4 з.е./144 часа.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Виды учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			3-ий семестр
В том числе:	лекции	34	34
	практические	34	34
	лабораторные	-	-
Контроль		36	36
Самостоятельная работа		40	40
В том числе: курсовая работа (проект)		-	-
Форма промежуточной аттестации (зачет с оценкой)			
Итого		144	144

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Механика	Законы кинематики и динамики поступательного и вращательного движений. Силы инерции. Законы сохранения импульса, энергии, момента импульса. Механические колебания: собственные, затухающие, вынужденные. Механические волны.
1.2	Тепловые явления	Понятие о тепловом равновесии и температуре. Равнораспределение энергии по степеням свободы. Распределения Максвелла и Больцмана. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Внутренняя энергия, теплота, первое начало термодинамики, теплоемкости. Адиабатический процесс. Тепловые машины, цикл Карно, второе начало термодинамики.
1.3	Электромагнетизм	Электростатическое поле, напряженность электрического поля, теорема Гаусса, работа поля и потенциал. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле, конденсаторы. Постоянный электрический ток, законы Ома, Джоуля-Ленца. Магнитное поле и его свойства. Силы Ампера и Лоренца. Ферромагнетики и гистерезис. Электромагнитная индукция. Самоиндукция, индуктивность. Переменный электрический ток. Система уравнений Максвелла. Электромагнитные волны.
1.4	Оптика и	Поляризация, интерференция и дифракция света. Дисперсия

	строение атома	света, волновой пакет. Фотоэффект, уравнение Эйнштейна. Модель атома Резерфорда-Бора, рентгеновское излучение.
1.5	Атомное ядро	Размеры и состав атомных ядер. Ядерные силы. Энергия связи ядер, дефект масс. Закон радиоактивного распада, виды распадов. Ядерные реакции, энергетический эффект. Цепная ядерная реакция, виды реакторов.
1.6	Основы квантовой теории	Корпускулярно-волновой дуализм. Волновые функции и операторы величин. Соотношения неопределенности. Уравнение Шредингера. Понятие о зонной теории проводников (металлов), полупроводников и диэлектриков. Простейшие полупроводниковые приборы.
2. Практические занятия		
	по разделам 1.1-1.5	решение задач, контрольные работы

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Механика	8	8	-	12	28
2	Тепловые явления	6	6	-	12	24
3	Электromагнетизм	8	10	-	14	32
4	Оптика и строение атома	6	6	-	14	26
5	Атомное ядро	4	4	-	16	24
6	Основы квантовой теории	2	0	-	8	10
Итого :		34	34	-	76	144

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Студенты посещают лекции, где излагаются основные положения теоретической части курса, обозначаются направления самостоятельной работы. На практических занятиях проводится разбор типовых и усложненных задач, что углубляет и закрепляет теоретические знания, формирует навык их конкретного применения. Самостоятельная работа проводится по темам, дополняющим лекционный курс, путем изучения основной и дополнительной литературы.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет,

необходимых для освоения дисциплины:

а) основная литература

№ п/п	Источник
1	Трофимова Т.И. Курс физики: [учебное пособие для инженер.-техн. специальностей вузов] / Т.И. Трофимова – 21-е изд., стер. – Москва: Издательский центр "Академия", 2015. – 557 с.
2	Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики: учебное пособие для студ. вузов / В.С. Волькенштейн ; под ред. И.В. Савельева. – 12-е изд., исправл. – М.: Наука, 1990. – 396 с.

б) дополнительная литература

№ п/п	Источник
3	Иродов, И.Е. Механика: основные законы: [учебное пособие для студ. вузов] / И.Е. Иродов. – Изд. 7-е, стер. – М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2005. – 309 с.
4	Иродов, И.Е. Электромагнетизм. Основные законы: [учебное пособие для студентов физических специальностей вузов] / И. Е. Иродов. – 7-е изд. – М.: БИНОМ.Лаборатория знаний, 2012. – 319 с.
5	Иродов И.Е. Физика макросистем. Основные законы : [учебное пособие для вузов] / И.Е. Иродов. – 3-е изд., стер. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 207 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы

№ п/п	Источник
1	www.lib.vsu.ru – зональная библиотека Воронежского государственного университета

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики: учебное пособие для студ. вузов / В.С. Волькенштейн ; под ред. И.В. Савельева. – 12-е изд., исправл. – М.: Наука, 1990. – 396 с.
2	Глухов, И.Л. Типовые задачи по общей физике: учебно-методическое пособие / И.Л. Глухов — Воронеж , 2020 – 66 с.
3	Глухов, И.Л. Базовый курс физики: учебное пособие / И.Л. Глухов; Воронежский государственный университет. — Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2022. — 111 с.

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

нет

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

широкая доска с мелом или маркерами

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной

аттестаций

№ п/п	Компетенция	Оценочные средства
1	ОПК-4	комплект КИМ
	Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен	перечень вопросов

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости:

нет

20.2 Промежуточная аттестация:

Перечень вопросов к экзамену:

1. Скорость, тангенциальное и нормальное ускорения. Равномерное и равноускоренное движения.
2. Кинематика вращательного движения. Связь линейных и угловых величин.
3. Законы динамики поступательного движения. Импульс, кинетическая и потенциальная энергии. Законы сохранения.
4. Динамика вращательного движения: момент инерции, момент силы, момент импульса.
5. Неинерциальные системы отсчета и силы инерции.
6. Собственные гармонические колебания пружинного и математического маятников. Затухающие колебания.
7. Вынужденные колебания. Резонанс.
8. Механические волны. Стоячая волна.
9. Тепловое равновесие. Температура. Распределения Максвелла и Больцмана.
10. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории для идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
11. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Адиабатический процесс.
12. Тепловые машины. Цикл Карно. Второе начало термодинамики.
13. Напряженность электрического поля. Теорема Гаусса. Закон Кулона.
14. Работа электростатического поля. Потенциал. Связь напряженности и потенциала.
15. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость.
16. Конденсаторы. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия электрического поля.
17. Электрический ток. Закон Ома для участка цепи, полной цепи. Обобщенный закон Ома. Закон Ома в дифференциальной форме.
18. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца для участка цепи и в дифференциальной форме.
19. Источники и свойства магнитного поля.
20. Сила Ампера и сила Лоренца.
21. Ферромагнетики, гистерезис.
22. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Индукция в движущемся проводнике.
23. Самоиндукция и индуктивность.
24. Переменный ток. Действующие значения. Трехфазный ток. Фазное и линейное напряжения.
25. Система уравнений Максвелла. Ток смещения. Электромагнитные волны.
26. Оптический и видимый диапазоны. Поляризация света. Закон Малюса.

27. Интерференция света. Опыт Юнга. Просветление оптики.
28. Дифракция света. Минимумы и максимумы дифракционной решетки. Дисперсия и разрешающая способность.
29. Дифракция на трехмерных объектах.
30. Дисперсия света. Групповая скорость. Волновой пакет.
31. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.
32. Модель атома Резерфорда-Бора. Постулаты Бора. Оптические спектры и серии.
33. Тормозной и характеристический рентгеновские спектры. Край поглощения.
34. Состав и размеры атомного ядра. Свойства ядерных сил.
35. Энергия связи ядра, дефект масс, энергетический эффект ядерной реакции.
36. Виды радиоактивных распадов. Закон распада.
37. Цепная реакция деления. Ядерные реакторы. Термоядерный синтез.
38. Волновая функция. Операторы и собственные значения величин.
39. Оператор импульса. Соотношение неопределенности «координата-импульс». Уравнение Шредингера. Соотношение неопределенности «время-энергия».
40. Проводники, диэлектрики и полупроводники с точки зрения зонной теории. p-n переход. Диод, биполярный и полевой транзисторы.

Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Сформированы полностью знания, умения и навыки	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
Сформированы знания, умения и навыки, но содержащие отдельные несущественные пробелы	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
Сформированы неполные знания, умения и навыки	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
Сформированы фрагментарные знания, умения и навыки или знания, умения и навыки отсутствуют	-	<i>Неудовлетворительно</i>

20.3 Фонд оценочных средств сформированности компетенций студентов, рекомендуемый для проведения диагностических работ

ОПК-4 Способен применять физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности:

ОПК-4.1 Применяет теоретические знания в области физики для качественного и количественного описания физических явлений и процессов;

ОПК-4.2 Демонстрирует знания физических основ современной техники и технологий;

ОПК-4.3 Способен выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готов использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат.

Перечень заданий для оценки сформированности компетенции:

1. Теорема Штейнера имеет вид:

a) $J = \sum m_i r_i^2$; b) $J = J_0 + mb^2$; c) $M = Fh$; d) $M = J\beta$,

где J – момент инерции тела относительно произвольной оси вращения, m_i – масса малого фрагмента тела, r_i – расстояние от малого фрагмента тела до оси вращения, J_0 – момент инерции тела относительно оси вращения, проходящей через центр масс тела, m – масса тела, b – расстояние между параллельными осями вращения, M – момент силы, F – величина силы, h – плечо силы, β – угловое ускорение.

Ответ: b).

2. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа имеет вид:

a) $p = nkT$; b) $R = kN_A$; c) $pV = \nu RT$; d) $p/T = \text{const}$,

где p – давление газа, n – концентрация, k – постоянная Больцмана, T – температура газа, R – универсальная газовая постоянная, N_A – число Авогадро, V – объем газа, ν – количество вещества газа.

Ответ: a).

3. Сопrotивление последовательно соединенных резисторов номиналами R_1 и R_2 определяется по формуле

a) $R_1 \cdot R_2 / (R_1 + R_2)$; b) $\sqrt{R_1 \cdot R_2}$; c) $1/R_1 + 1/R_2$; d) $R_1 + R_2$.

Ответ: d).

4. В основе технологии просветления оптики лежит:

a) закон Малюса; b) интерференция в тонких пленках;

c) трехмерная дифракция; d) полное отражение.

Ответ: b).

5. Не делится нейтронами произвольных энергий ядро:

a) Th-232; b) U-233; c) U-235; d) Pu-239.

Ответ: a)

6. Основной закон динамики поступательного движения имеет вид

a) $s = v_0 t + at^2/2$; b) $K = mv^2/2$; c) $dp/dt = F$; d) $A = -\Delta W$,

где s – пройденное телом расстояние, v_0 – начальная скорость тела, a – ускорение тела, K – кинетическая энергия тела, m – масса тела, v – скорость тела, p – импульс тела, F – сила, приложенная к телу, A – работа, W – потенциальная энергия.

Ответ: c).

7. В каком процессе энтропия системы не изменяется?:

a) адиабатический; b) изотермический; c) изохорный; d) изобарный.

Ответ: a).

8. Потенциал точечного заряда с увеличением расстояния до заряда

a) убывает пропорционально квадрату расстояния; b) возрастает пропорционально расстоянию; c) возрастает пропорционально квадрату расстояния; d) убывает пропорционально расстоянию.

Ответ: d).

9. Закон Мозли применим к излучению

a) радио диапазона; b) терагерцового диапазона; c) оптического диапазона; d) рентгеновского диапазона.

Ответ: d).

10. Закон радиоактивного распада имеет вид

a) $T_{1/2} = \ln(2)/\lambda$; b) $N(t) = N_0 \exp(-\lambda t)$; c) $dN/dt = -\lambda N$; d) $N(t) = N_0(1 - 0,5t/T_{1/2})$,
где $T_{1/2}$ – период полураспада, λ – постоянная распада, N – количество ядер, N_0 – количество ядер в начальный момент.

Ответ: b).

11. При абсолютно неупругом ударе для полной механической энергии системы сталкивающихся тел и их суммарного импульса справедливо следующее

a) энергия сохраняется, импульс сохраняется; b) энергия сохраняется, импульс уменьшается; c) энергия уменьшается, импульс сохраняется; d) энергия уменьшается, импульс уменьшается.

Ответ: c).

12. Амплитуда затухающих колебаний с течением времени убывает:

a) линейно; b) обратно пропорционально; c) экспоненциально; d) логарифмически.

Ответ: c).

13. Закон Ома для полной неидеальной цепи имеет вид

a) $I = \mathcal{E}/(R+r)$; b) $U = IR$; c) $U = \mathcal{E}$; d) $U = IR - \mathcal{E}$,

где I – сила тока, $\mathcal{E}$ – величина ЭДС, R – сопротивление участка цепи, r – внутреннее сопротивление источника, U – напряжение на участке цепи.

Ответ: a)

14. Электромагнитные волны видимого диапазона имеют длины

a) 10—100 пм; b) 380 – 760 нм; c) 50 – 1000 мкм; d) 3 – 10 мм.

Ответ: b).

15. Какой частице не требуется преодолевать кулоновский барьер при сближении с атомным ядром?

a) дейтрон; b) нейтрон; c) протон; d) альфа-частица.

Ответ: b).

16. Импульс системы тел изменяется только под воздействием:

a) внешних сил; b) внутренних сил; c) консервативных сил; d) диссипативных сил.

Ответ: a).

17. Функцией состояния термодинамической системы является

a) давление; b) объем; c) температура; d) внутренняя энергия.

Ответ: d).

18. Мощность тепловыделения в единице объема проводника с током вычисляется по формуле

a) qv ; b) σE ; c) E/ρ ; d) ρj^2 ,

где q – заряд частицы, v – скорость движения частицы, n – концентрация носителей заряда, σ – удельная проводимость, E – напряженность электрического поля, ρ – удельное сопротивление, j – плотность тока.

Ответ: d).

19. Наименьшие длины волн (или наибольшие энергии) в характеристическом рентгеновском спектре имеет

a) K-серия; b) L-серия; c) M-серия; d) N-серия.

Ответ: a).

20. В качестве замедлителя нейтронов в ядерном реакторе используется

a) тяжелая вода; b) свинец-208; c) инертный газ; d) йод-135.

Ответ: а).

21. Работа каких сил при перемещении по любой замкнутой траектории всегда равна нулю?

а) диссипативных; б) консервативных; в) трения; г) вязкого сопротивления.

Ответ: б).

22. Число степеней свободы атомов газообразного аргона равно

а) 6; б) 5; в) 3; г) 2.

Ответ: в).

23. Количество главных максимумов дифракционной решетки ограничивается условием

а) $m\lambda = d \cdot \sin\varphi$; б) $m < d/\lambda$; в) $\lambda \gg d$; г) $k\lambda < a \cdot \sin\varphi$,

где m и k – целые числа, λ – длина волны, d – период решетки, φ – угол дифракции, a – ширина открытого участка.

Ответ: б).

24. Работа выхода электрона входит в

а) уравнение Эйнштейна; б) закон Мозли; в) закон Бугера; г) уравнение распада.

Ответ: а).

25. Толстые плиты из вольфрама или свинца используют для защиты от

а) альфа-частиц; б) протонов; в) гамма-лучей; г) нейтронов.

Ответ: в).