

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.14
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

(наименование дисциплины)

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

направленность (профиль)

Проектирование и эксплуатация беспилотных летательных аппаратов

Форма обучения: заочная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 13 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Вид занятий | Курс | 1,2,2 | Итого |
|--------------------------|-----------------------|----------------|--------------|
| | Форма контроля | З, З, Э | |
| Лекции | | 12 | 12 |
| Лабораторные | | | |
| Практические | | | |
| Промежуточная аттестация | | 0, 85 | 0,85 |
| Контактная работа | | 12,85 | 12,85 |
| Самостоятельная работа | | 439 | 439 |
| Контроль | | 16,15 | 16,15 |
| Итого | | 468 | 468 |

Рабочую программу составил(и):

Доцент, доцент, канд.пед.наук, Потемкина С.В.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 11.03.04. Электроника и нанoeлектроника.

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2031 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор института беспилотной авиации и беспилотных мобильных систем

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Общая и теоретическая физика»
(протокол заседания № _1_ от «_29_» августа 2025г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины создание основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей будущим инженерам ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использования физических принципов в тех областях техники, в которых они будут специализироваться.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: высшая математика.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Основы электронной техники», «Электронные измерительные приборы и датчики информации», «Полупроводниковые приборы».

3. Планируемые результаты обучения

| Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование) | Индикаторы достижения компетенций (код и наименование) | Планируемые результаты обучения |
|--|---|--|
| ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных | ОПК-2.1 Владеет математическим аппаратом при решении физических задач. | Знать: основные физические законы и положения общей и теоретической физики для решения задач профессиональной деятельности. |
| | ОПК-2.2 Способен проводить лабораторный эксперимент и обрабатывать результаты измерений | Уметь: применять физические законы и методы исследования для решения задач профессиональной деятельности. |
| | | Владеть: навыками практического применения законов физики, выполнения физических экспериментов и обработки результатов измерений физических величин для обработки, анализа и представления информации в профессиональной деятельности с использованием информационных и компьютерных технологий. |

4. Структура и содержание дисциплины

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Курс | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|------------------------------------|--------------------|---|------|-----------|-------|----------------|--|
| Механика | Лек | Кинематика материальной точки. | 1 | 0,5 | 5 | — | ПТ |
| | Пр | | | 1 | | — | |
| | СРС | | | 10 | | — | |
| | Лек | Динамика частиц. | | 0,5 | 10 | — | ПТ |
| | Лаб | | | 2 | | — | |
| | Пр | | | 0,5 | | — | |
| | СРС | | | 10 | | — | |
| | Лек | Законы сохранения. Энергия. Закон сохранения энергии. | | 0,5 | 10 | — | ПТ |
| | Лаб | | | 3 | | — | |
| | Пр | | | 0,5 | | — | |
| | СРС | | | 10 | | — | |
| | Лек | Механика твердого тела | | 0,5 | 5 | — | ПТ |
| | Пр | | | 1 | | — | |
| | СРС | | | 10 | | — | |
| Молекулярная физика. Термодинамика | Лек | Основы молекулярной физики и термодинамики. | | 0,5 | 5 | — | ПТ |
| | Пр | | | 1 | | — | |
| | СРС | | | 10 | | — | |

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Курс | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) | | |
|---------------------------|---|---|------|--|-------|----------------|--|---|----|
| | Лек | Основы термодинамики. | | 0,5 | 5 | — | ПТ | | |
| | Пр | | | 1 | | — | | | |
| | СРС | | | 14 | | — | | | |
| | Лек | Теплоемкость. Адиабатный процесс. | | 1 | 10 | — | ПТ | | |
| | Лаб | | | 3 | | — | | | |
| | Пр | | | 1 | | — | | | |
| | СРС | | | 14 | | — | | | |
| | Лек | Тепловые двигатели. | | 0,5 | 5 | — | ПТ | | |
| | Пр | | | 1 | | — | | | |
| | СРС | | | 14 | | — | | | |
| | Лек | Статистические распределения | | 0,5 | 5 | — | ПТ | | |
| | Пр | | | 0,5 | | — | | | |
| | СРС | | | 14 | | — | | | |
| | Элементы специальной теории относительности | Лек | | Элементы специальной теории относительности. | 1 | 1 | 5 | — | ПТ |
| | | Пр | | | | 0,5 | | — | |
| СРС | | 10 | — | | | | | | |
| Электричество и магнетизм | Контроль | | 1 | 4 | 40 | — | ИТ | | |

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Курс | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|------------------------------|--------------------|--|------|-----------|-------|----------------|--|
| Электрическое поле | Лек | Закон кулона. Напряженность электростатического поля. Силовые линии. | 2 | 0,25 | 10 | — | ПТ |
| | Лаб | | | 1 | | — | |
| | Пр | | | 0, 5 | | — | |
| | СРС | | | 10 | | — | |
| | Лек | Поток вектора напряженности ЭСП. Теорема Гаусса для поля в вакууме. | | 0,25 | 5 | — | ПТ |
| | Пр | | | 0, 5 | | — | |
| | СРС | | | 10 | | — | |
| | Лек | Потенциал. Циркуляция вектора напряженности поля. напряженность как градиент. | | 0,25 | 5 | — | ПТ |
| | Пр | | | 0, 5 | | — | |
| | СРС | | | 10 | | — | |
| | Лек | Проводники в электростатическом поле | | 0,25 | 5 | — | ПТ |
| | Пр | | | 0, 5 | | — | |
| | СРС | | | 10 | | — | |
| Постоянный электрический ток | Лек | Постоянный электрический ток, его характеристики. Закон Ома. ЭДС и работа источника тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа | 0,25 | 10 | — | ПТ | |
| | Лаб | | 2 | | — | | |
| | Пр | | 0, 5 | | — | | |
| | СРС | | 10 | | — | | |

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Курс | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|------------------|--------------------|---|------|-----------|-------|----------------|--|
| Электромагнетизм | Лек | Магнитное поле в вакууме. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа. | | 0,5 | 5 | — | ПТ |
| | Пр | | | 1 | | — | |
| | СРС | | | 15 | | — | |
| | Лек | Основные законы магнитного поля. | | 0,25 | 10 | — | ПТ |
| | Лаб | | | 1 | | — | |
| | Пр | | | 0,5 | | — | |
| | СРС | | | 10 | | — | |
| | Лек | Явление электромагнитной индукции. | | 0,25 | 10 | — | ПТ |
| | Пр | | | 0, 5 | | — | |
| | СРС | | | 13 | | — | |
| | Лек | Электрическое поле в веществе. | 2 | 0,25 | 5 | — | ПТ |
| | Пр | | | 0, 5 | | — | |
| | СРС | | | 10 | | — | |
| | Лек | Магнитное поле в веществе. | | 0,5 | 5 | — | ПТ |
| | Пр | | | 0,5 | | — | |
| | СРС | | | 15 | | — | |
| | Лек | Основы теории Максвелла. | | 0,5 | 5 | — | ПТ |

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Курс | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|--|--------------------|--|------|-----------|-------|----------------|--|
| | Пр | | | 0,5 | | — | |
| | СРС | | | 15 | | — | |
| Колебания и волны. Физика атома. | Контроль | | | 8,15 | 40 | — | ИТ |
| Колебания и волны. Волновая и квантовая оптика | Лек | Гармонические колебания и их характеристики. | | 0,5 | 5 | — | ПТ |
| | Пр | | | 0, 5 | | — | |
| | СРС | | | 18 | | — | |
| | Лек | Интерференция света. | | 0,25 | 5 | — | ПТ |
| | Лаб | | | 2 | | — | |
| | Пр | | | 0,25 | | — | |
| | СРС | | | 18 | | — | |
| | Лек | Дифракция света. | | 0,25 | 2 | — | ПТ |
| | Пр | | | 0,25 | | — | |
| | СРС | | | 18 | | — | |
| | Лек | Поляризация света. | | 0,25 | 4 | — | |
| | Пр | | | 0,5 | | — | |
| | СРС | | | 18 | | — | |
| | | Лек | | | 0,25 | 4 | — |

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Курс | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|-----------------|--------------------|--|------|-----------|-------|----------------|--|
| Атом. Ядро | Пр | Тепловое излучение и квантовая природа света | | 0, 5 | | — | |
| | СРС | | | 18 | | — | |
| | Лек | Элементы квантовой механики. | | | 0,25 | 5 | — |
| | Лаб | | 2 | | — | | |
| | Пр | | 2 | 0, 5 | | — | |
| | СРС | | | 18 | | — | |
| | Лек | Атом водорода. Многоэлектронные атомы. | | 0,25 | 5 | — | ПТ |
| | Лаб | | | 2 | | — | |
| | Пр | | | 0, 5 | | — | |
| | СРС | | | 17 | | — | |
| | Лек | Строение атомного ядра. Радиоактивность. | | 0,25 | 5 | — | ПТ |
| | Пр | | | 0, 5 | | — | |
| | СРС | | | 17 | | — | |
| | Лек | Ядерные реакции. Элементарные частицы | | 0,25 | 5 | — | ПТ |
| | Пр | | 0,5 | — | | | |
| | СРС | | 16,5 | — | | | |
| Физика атома. | Контроль | | | 4 | 40 | — | ИТ |
| Итого: | | | | 468 | 300 | | |

5.. Образовательные технологии

В рамках дисциплины «Физика» предусмотрены следующие современные образовательные технологии: технология традиционного обучения – формы обучения: лекция, практическое занятие, лабораторная работа, самостоятельная работа.

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено получение консультационной помощи.

Особое внимание необходимо уделить самостоятельному изучению теории по рекомендованной литературе и приобретению навыков решения задач.

В качестве текущего контроля при изучении курса предусмотрены защиты отчетов по лабораторным работам и защита контрольной работы.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Занятия по дисциплине «Физика» для студентов вузов проводятся в соответствии с учебным планом. Аудиторная работа студентов под руководством преподавателей осуществляется в соответствии с расписанием в рамках лекций, практических и лабораторных занятий. В самостоятельную работу студентов входит более глубокое изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям и выполнение домашних заданий.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

| Курс | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|------|---|--|
| 1 | ОПК-2 | Комплект заданий для контрольной работы по вариантам Тестовые задания Отчеты по лабораторным работам Вопросы к зачету |
| 2 | ОПК-2 | Комплект заданий для контрольной работы по вариантам Тестовые задания Отчеты по лабораторным работам Вопросы к зачету |
| 2 | ОПК-2 | Комплект заданий для контрольной работы по вариантам Тестовые задания Отчеты по лабораторным работам Вопросы к экзамену |

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Комплект заданий для контрольной работы

Тема: механика и термодинамика.

Задание 1. Тело массой m и радиусом (или длиной) r начинает вращаться относительно оси, проходящей через его центр масс, таким образом, что угловое смещение φ меняется по заданному закону $\varphi = \varphi(t)$, где A , B , C – постоянные величины. Найти, какую работу совершает над телом результирующий момент внешних сил за промежуток времени от t_1 до t_2 . Размерность величин A , B , C определить самим.

| Вариант | Вращающееся тело | m , г | r , см | Закон изменения φ | A | B | C | t_1 , с | t_2 , с |
|---------|------------------|---------|----------|---------------------------|-----|-----|-----|-----------|-----------|
| 1 | Стержень | 100 | 20 | $\varphi = At^4 + B$ | 4 | 5 | - | 1,5 | 2,0 |
| 2 | Диск | 200 | 5 | | 3 | -7 | - | 2,0 | 2,5 |
| 3 | Обруч | 100 | 12 | | 0,8 | 0,5 | - | 2,5 | 3,0 |
| 4 | Шар | 300 | 4 | | 2 | 0,9 | - | 3,0 | 3,5 |

Задание 2. К идеальному газу массой m подводится определенное количество теплоты и газ одним из процессов, сопровождающихся изменением температуры от T_1 до T_2 или объема от V_1 до V_2 , переводится из состояния 1 в состояние 2. Изменение энтропии при этом равно ΔS . Найти неизвестную величину согласно номеру задания в таблице.

| Вариант | Газ | Изопроцесс | m , г | T_1 , К | T_2 , К | V_1 , м ³ | V_2 , м ³ | ΔS , Дж/К |
|---------|----------------|--------------------|---------|-----------|-----------|------------------------|------------------------|-------------------|
| 1 | H ₂ | $p = \text{const}$ | ? | 300 | 500 | - | - | 742,9 |

| | | | | | | | |
|---|-----------------|------|-----|-----|---|---|-------|
| 2 | Ar | 36 | ? | 400 | - | - | 12,96 |
| 3 | N ₂ | 5,6 | 250 | ? | - | - | 6,39 |
| 4 | CO ₂ | 13,2 | 400 | 600 | - | - | ? |

Тема: Электричество и магнетизм.

Задание 1. Найти поток вектора напряженности электростатического поля, создаваемого двумя равномерно заряженными телами, через площадку $S=A \cdot B$, расположенную на расстоянии r_1 от центра первого тела и r_2 – от второго тела таким образом, что нормаль к площадке составляет угол α с перпендикуляром, проведенным ко второму телу из центра первого. Считать, что A и B во много раз меньше r_1 и r_2 , т.е. в пределах площадки S поле постоянно.

| Вариант | Первое тело | Второе тело | $S, \text{ см}^2$ | $\alpha, \text{ град}$ | $r_1, \text{ м}$ | $r_2, \text{ м}$ |
|---------|---|--|-------------------|------------------------|------------------|------------------|
| 1 | Точечный заряд $q = +5 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$ | Бесконечно длинная нить, $\lambda = -2 \cdot 10^{-8} \text{ Кл/м}$ | 2 | 45 | 0,5 | 2,0 |
| 2 | | | 2 | 45 | 1,0 | 1,5 |
| 3 | | | 2 | 45 | 1,5 | 1,0 |
| 4 | | | 2 | 45 | 2,0 | 0,5 |

Задание 2. Два прямолинейных длинных параллельных проводника находятся на расстоянии r_1 друг от друга. По проводникам проходят токи I_1 и I_2 в одном направлении. Для того, чтобы раздвинуть проводники до расстояния r_2 , надо совершить работу на единицу длины проводника, равную A . Найти неизвестную величину согласно номеру задания.

| Вариант | $r_1, \text{ см}$ | $r_2, \text{ см}$ | $I_1, \text{ А}$ | $I_2, \text{ А}$ | $A, \text{ Дж}$ |
|---------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|----------------------|
| 1 | ? | 5 | 1,4 | 0,5 | $9,7 \cdot 10^{-8}$ |
| 2 | 2 | ? | 0,75 | 1,2 | $1,98 \cdot 10^{-7}$ |
| 3 | r_1 | $1,5 r_1$ | ? | 2,5 | $4,05 \cdot 10^{-7}$ |
| 4 | $0,5 r_2$ | r_2 | 0,5 | ? | $6,93 \cdot 10^{-8}$ |

Тема: колебания и волны, квантовая физика и физика атома.

Задание 1. Определить энергию, получаемую за время t площадью S освещенной Солнцем поверхности планет Солнечной системы или звезд нашей галактики (при нормальном падении лучей). Температура поверхности Солнца равна 6000 К, диаметр Солнца – $1,39 \cdot 10^6 \text{ км}$, расстояние от Солнца до планеты (или звезды) – r . Поглощением энергии в атмосфере пренебречь.

| Вариант | Планета Солнечной системы (звезда) | $r, \text{ км}$ | t | $S, \text{ м}^2$ |
|---------|------------------------------------|------------------|-------|------------------|
| 1 | Меркурий | $5,8 \cdot 10^7$ | 1 с | 1 |
| 2 | | | 1 мин | 100 |

| | | | | |
|---|--------|-------------------|-------|-----|
| 3 | Венера | $1,08 \cdot 10^8$ | 1 с | 1 |
| 4 | | | 1 мин | 100 |

Задание 2. Записать в полной форме уравнение ядерной реакции. Определить неизвестный элемент или частицу согласно номеру задания в таблице. Вычислить энергию, выделяемую в результате ядерной реакции.

| Номер варианта | Сокращенная форма записи ядерной реакции |
|----------------|--|
| 1 | $^{14}\text{N} (? , p) ^{17}\text{O}$ |
| 2 | $^2\text{H} (d, n) ?$ |
| 3 | $^9\text{Be} (d, 2\alpha) ?$ |
| 4 | $^6\text{Li} (? , p) ^7\text{Li}$ |

Критерии оценки:

Максимальный балл за контрольную работу - 10 баллов

- 10 баллов выставляется студенту, если правильно выполнены 5 заданий;
- 8 баллов выставляется студенту, если правильно выполнены 4 задания;
- 6 баллов выставляется студенту, если правильно выполнены 3 задания;
- 4 балла выставляется студенту, если правильно выполнено 2 задания;
- 2 балла выставляется студенту, если правильно выполнено 1 задание;
- 0 баллов выставляется студенту, если ни одно из заданий не выполнено правильно

Промежуточный балл выставляется в случае присутствия недочетов в решении задачи (балл снижается) или за оригинальность решения (балл повышается, но не более 10 баллов в сумме).

7.2.2. Банк тестовых заданий для проведения тестирования

| Семестр | Контролируемые разделы дисциплины | Кол-во заданий на тестировании |
|---------|--|--------------------------------|
| 2 | Физика. Механика. Молекулярная физика. | 35 |
| 3 | Физика. Электричество и магнетизм. | 50 |
| 4 | Физика. Колебания и волны. Физика атома. | 35 |

7.2.3. Комплект отчетов по лабораторным работам

| № п/п | Наименование лабораторной работы |
|------------------------|---|
| Лабораторная работа М1 | Оценка измеряемой физической величины с помощью доверительного интервала. |
| Лабораторная работа М2 | Измерение объема тела. |
| Лабораторная работа М3 | Изучение кинематики поступательного и вращательного движений твердого тела с помощью маятника Обербека. |
| Лабораторная работа М4 | Изучение движения центра инерции механической системы с помощью машины Атвуда. |

| | |
|-------------------------|---|
| Лабораторная работа М6 | Измерение момента сил трения в оси блока машины Атвуда. |
| Лабораторная работа М14 | Определение зависимости момента инерции маятника Обербека от распределения его массы относительно оси вращения. |
| Лабораторная работа М15 | Определение приращения энтропии при плавлении твердого тела. |
| Лабораторная работа М17 | Акустический метод определения показателя адиабаты воздуха. |

| № п/п | Наименование лабораторной работы |
|-------------------------|--|
| Лабораторная работа Э1 | Знакомство с электроизмерительными приборами |
| Лабораторная работа Э3 | Исследование электростатического поля методом аналоговой модели. |
| Лабораторная работа Э5 | Определение емкости конденсатора по времени его разряда. |
| Лабораторная работа Э6 | Измерение сопротивления проводника с помощью моста Уитстона. |
| Лабораторная работа Э8 | Определение ЭДС методом компенсации. |
| Лабораторная работа Э10 | Исследование зависимости полезной мощности и КПД источника тока от сопротивления нагрузки. |
| Лабораторная работа Э11 | Измерение индукции магнитного поля с помощью физического маятника. |
| Лабораторная работа Э12 | Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля земли. |
| Лабораторная работа Э16 | Измерение индуктивности и взаимной индуктивности катушек. |

| № п/п | Наименование лабораторной работы |
|-------------------------|--|
| Лабораторная работа О1 | Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника. |
| Лабораторная работа О2 | Изучение оборотного маятника. |
| Лабораторная работа О3 | Изучение затухающих электромагнитных колебаний. |
| Лабораторная работа О5 | Изучение интерференции света методом Юнга. |
| Лабораторная работа №6 | Изучение поляризации света при отражении |
| Лабораторная работа О34 | Изучение дифракции Фраунгофера на одной щели. |
| Лабораторная работа О36 | Изучение законов внешнего фотоэффекта. |
| Лабораторная работа О37 | Изучение законов теплового излучения. |
| Лабораторная работа О38 | Изучение спектра атома водорода. |

Критерии оценки:

- 3 балла за лабораторную работу выставляется студенту, если получен допуск к работе, сняты все необходимые измерения, работа рассчитана правильно и защищена по контрольным вопросам;
- 2 балла за лабораторную работу выставляется студенту, если получен допуск к работе, сняты все необходимые измерения, работа рассчитана правильно;
- 1 балл за лабораторную работу выставляется студенту, если получен допуск к работе, сняты все необходимые измерения.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Курс 1.

| № п/п | Вопросы к зачету |
|-------|---|
| 1 | Физика. Методы физического исследования. |
| 2 | Механика. Механическое движение. Материальная точка. Абсолютно твердое тело. |
| 3 | Способы описания движения. Радиус-вектор. |
| 4 | Средняя скорость движения тела. |
| 5 | Мгновенная скорость тела. |
| 6 | Ускорение тела: среднее, мгновенное. |
| 7 | Составляющие ускорения: тангенциальная и нормальная \vec{a}_τ, \vec{a}_n . |
| 8 | Средняя угловая скорость тела. |
| 9 | Мгновенная угловая скорость тела. |
| 10 | Угловое ускорение тела: среднее, мгновенное. |
| 11 | Связь линейных и угловых кинематических характеристик в векторном и скалярном виде. |
| 12 | Динамика. Динамические характеристики: масса, сила, импульс. |
| 13 | Законы Ньютона. |
| 14 | Сила тяжести. Сила реакции опоры или подвеса. |
| 15 | Сила трения покоя. Сила трения скольжения. |
| 16 | Сила упругости. Закон Гука. |
| 17 | Вес. Вес на неподвижной опоре, на движущейся опоре. Невесомость. |
| 18 | Механическая система. Внутренние и внешние силы. Замкнутая механическая система. Закон сохранения импульса. |
| 19 | Центр масс системы. Радиус-вектор центра масс, скорость движения центра масс. Закон движения центра масс. |
| 20 | Механическая работа постоянной силы. |
| 21 | Работа переменной силы и ее выражение через криволинейный интеграл. |
| 22 | Мощность средняя, мгновенная. |
| 23 | Консервативные силы. Неконсервативные силы. |
| 24 | Кинетическая энергия тела. Связь кинетической энергии с работой. |
| 25 | Потенциальная энергия. Связь потенциальной энергии с работой консервативных сил. |
| 26 | Полная механическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии. |
| 27 | Поступательное движение. Вращательное движение. Плоское движение. |
| 28 | Кинетическая энергия вращательного движения тела. |
| 29 | Момент инерции тела. |
| 30 | Момент инерции тела относительно оси, не проходящей через центр масс. Теорема Штейнера. |
| 31 | Момент силы относительно точки. Момент силы относительно оси вращения. |
| 32 | Рассмотреть какая сила приводит тело к вращению. |
| 33 | Момент импульса относительно точки. Момент импульса относительно оси вращения. |
| 34 | Закон сохранения момента импульса. |

| | |
|----|--|
| 35 | Основное уравнение динамики вращательного движения (2 формы). |
| 36 | Принцип относительности Галилея. Постулаты СТО. |
| 37 | Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. |
| 38 | Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Закон взаимосвязи массы и энергии. |
| 39 | Предмет изучения молекулярной физики. Основные положения молекулярной физики. Основные термодинамические параметры. |
| 40 | Уравнение состояния идеального газа (Менделеева-Клапейрона). |
| 41 | Уравнение перехода газа из одного состояния в другое. |
| 42 | Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. |
| 43 | Изопроцессы и законы, описывающие их. |
| 44 | Закон Максвелла для распределения молекул по скоростям. |
| 45 | Скорости, характеризующие состояние газа: наиболее вероятная, средняя арифметическая, средняя квадратичная. |
| 46 | Барометрическая формула. |
| 47 | Распределение Больцмана. |
| 48 | Внутренняя энергия. Внутренняя энергия одного моля, произвольной массы газа. Способы изменения внутренней энергии. |
| 49 | Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Средняя энергия одной молекулы. |
| 50 | Работа газа. Работа при изохорном, изобарном, изотермическом процессах. |
| 51 | Первое начало термодинамики. |
| 52 | Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. |
| 53 | Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Изобразить графически адиабатический процесс в координатах pV . |
| 54 | Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Молярная теплоемкость. |
| 55 | Молярная теплоемкость при постоянном объеме, молярная теплоемкость при постоянном давлении. Уравнение Майера. |
| 56 | Принцип действия тепловых двигателей и холодильных машин. Коэффициент полезного действия тепловых машин. |
| 57 | Цикл Карно. Коэффициент полезного действия идеальной тепловой машины. |
| 58 | Энтропия. Термодинамическая вероятность. Формула Больцмана. |
| 59 | Обратимый процесс, необратимый процесс. Неравенство Клаузиуса. Второе начало термодинамики. |
| 60 | Третье начало термодинамики. |

Курс 2.

| № п/п | Вопросы к зачету |
|-------|---|
| 1 | Электрический заряд, его свойства. |
| 2 | Закон сохранения электрического заряда. |
| 3 | Закон Кулона. |
| 4 | Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. |
| 5 | Принцип суперпозиции электростатических полей. |
| 6 | Диполь. Электростатическое поле диполя. |
| 7 | Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. |
| 8 | Рассчитать с помощью теоремы Гаусса поле равномерно заряженной бесконечной плоскости. |
| 9 | Рассчитать с помощью теоремы Гаусса поле равномерно заряженной сферы. |
| 10 | Рассчитать с помощью теоремы Гаусса поле объемно заряженного шара. |

| | |
|----|--|
| 11 | Рассчитать с помощью теоремы Гаусса поле равномерно заряженного бесконечного цилиндра (нити). |
| 12 | Вычисление разности потенциалов по напряженности поля. |
| 13 | Работа по перемещению электрического заряда в электростатическом поле. |
| 14 | Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. |
| 15 | Потенциал электростатического поля. |
| 16 | Напряженность как градиент потенциала. |
| 17 | Проводники в электростатическом поле. |
| 18 | Емкость уединенного проводника. Емкость шара. |
| 19 | Конденсаторы. Емкость конденсатора. |
| 20 | Емкость плоского, сферического, цилиндрического конденсаторов. |
| 21 | Соединение конденсаторов: параллельное, последовательное. Общая емкость батареи конденсаторов. |
| 22 | Энергия заряженного проводника, конденсатора. |
| 23 | Энергия электростатического поля. |
| 24 | Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. |
| 25 | Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике. |
| 26 | Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. |
| 27 | Сегнетоэлектрики. Отличительные особенности этого типа диэлектрика. |
| 28 | Постоянный электрический ток. Его характеристики и условия существования. |
| 29 | Разность потенциалов, электродвижущая сила ЭДС, напряжение. |
| 30 | Закон Ома для однородного, неоднородного участков и замкнутой цепи. |
| 31 | Вывод закона Ома в дифференциальной форме. |
| 32 | Работа электрического тока. Мощность электрического тока. |
| 33 | Закон Джоуля-Ленца. Вывод закона Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. |
| 34 | Магнитное поле и его характеристики. Принцип суперпозиции магнитных полей. |
| 35 | Закон Био-Савара-Лапласа для расчета магнитных полей. |
| 36 | Расчет магнитного поля прямого проводника с током. |
| 37 | Расчет магнитного поля в центре кругового проводника с током. |
| 38 | Закон полного тока или теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. |
| 39 | Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов. |
| 40 | Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. |
| 41 | Поток вектора магнитной индукции. |
| 42 | Теорема Гаусса для магнитных полей. |
| 43 | Магнитные поля соленоида и тороида. |
| 44 | Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. |
| 45 | Явление электромагнитной индукции. Классические опыты Фарадея. |
| 46 | Закон Фарадея для явления электромагнитной индукции. Правило Ленца. |
| 47 | Явление самоиндукции. Индуктивность. |
| 48 | Явление взаимной индукции. |
| 49 | Токи при размыкании цепи. |
| 50 | Токи при замыкании цепи. |
| 51 | Трансформаторы. Принцип его работы. |
| 52 | Энергия магнитного поля. |
| 53 | Типы магнетиков. |
| 54 | Намагниченность. |
| 55 | Напряженность магнитного поля. |
| 56 | Магнитное поле в веществе. |
| 57 | Ферромагнетики и их свойства. |
| 58 | Вихревое электрическое поле. |

| | |
|----|---|
| 59 | Ток смещения. |
| 60 | Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля. |

Курс 2.

| № п/п | Вопросы к экзамену |
|-------|--|
| 1 | Колебания. Свободные, вынужденные колебания. Гармонические, затухающие. |
| 2 | Гармонические колебания, их характеристики. Уравнение гармонических колебаний. График $S(t)$. |
| 3 | Кинематика гармонических колебаний. Скорость, ускорение колеблющейся величины. |
| 4 | Динамика гармонических колебаний: возвращающая сила, кинетическая, потенциальная и полная энергии. |
| 5 | Механические гармонические колебания. Математический маятник. Уравнение колебаний, собственная частота, период. |
| 6 | Механические гармонические колебания. Пружинный маятник. Уравнение колебаний, собственная частота, период. |
| 7 | Электромагнитные гармонические колебания. Колебательный контур: уравнение, собственная частота, период. |
| 8 | Затухающие колебания. График. Уравнение затухающих колебаний. |
| 9 | Характеристики затухающих колебаний: амплитуда $A(t)$, время релаксации τ , логарифмический декремент затухания Λ , добротность Q . |
| 10 | Вынужденные колебания. График. Уравнение вынужденных колебаний. |
| 11 | Характеристики вынужденных колебаний. |
| 12 | Резонанс. |
| 13 | Волна. Плоская и сферическая волна. Продольная и поперечная волна. Монохроматическая волна. Когерентные волны. Суперпозиция волн. Фронт волны. Волновая поверхность. |
| 14 | Интерференция света. Интерференционная картина. |
| 15 | Способы получения когерентных источников. |
| 16 | Вывод условия максимума и минимума интенсивности при интерференции. |
| 17 | Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Ширина интерференционной полосы. |
| 18 | Интерференция в тонких пленках. Разность хода лучей. |
| 19 | Дифракция света. Дифракционная картина. |
| 20 | Принцип Гюйгенса. Принцип Гюйгенса-Френеля. |
| 21 | Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. |
| 22 | Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. |
| 23 | Дифракция Фраунгофера на одной щели. Условие максимума и минимума интенсивности. |
| 24 | Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Дифракционная решетка. Период дифракционной решетки. Условие главного максимума, главного минимума. |
| 25 | Дифракция на пространственной решетке. Формулы Вульфа-Брэггов. |
| 26 | Естественный и поляризованный свет. |
| 27 | Поляризация света. Степень поляризации. |
| 28 | Закон Малюса. |
| 29 | Поляризация света при отражении, преломлении. Закон Брюстера. |
| 30 | Двойное лучепреломление. |
| 31 | Поляризационные призмы и поляроиды. |

| | |
|----|--|
| 32 | Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения. |
| 33 | Характеристики поглощательной способности тела. Абсолютно черное тело, серое тело. |
| 34 | Закон Кирхгофа. |
| 35 | Закон Стефана-Больцмана. |
| 36 | Закон смещения Вина. |
| 37 | Проблема теплового излучения. Формула Рэлея-Джинса. |
| 38 | Гипотеза Планка, формула Планка. |
| 39 | Фотоэффект. Установка для исследования фотоэффекта. Вольтамперная характеристика. |
| 40 | Законы внешнего фотоэффекта. |
| 41 | Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. |
| 42 | Фотон и его характеристики: энергия, масса, импульс. |
| 43 | Эффект Комптона. |
| 44 | Корпускулярно – волновой дуализм электромагнитного излучения. |
| 45 | Гипотеза де Бройля. Формула де-Бройля. |
| 46 | Модели атома Томсона и Резерфорда. |
| 47 | Постулаты Бора. |
| 48 | Спектр атома водорода по Бору. |
| 49 | Соотношение неопределенностей. |
| 50 | Волновая функция и ее статистический смысл. |
| 51 | Уравнение Шредингера. |
| 52 | Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа. Спектр атома водорода. |
| 53 | Строение атомных ядер. |
| 54 | Ядерные силы. Модели ядра. |
| 55 | Дефект массы и энергия связи ядра. |
| 56 | Радиоактивное излучение и его виды. |
| 57 | Закон радиоактивного распада. |
| 58 | Альфа-распад. Бета-распад. |
| 59 | Активность радиоактивного вещества. |
| 60 | Ядерные реакции. |

7.3.2. Критерии и нормы оценки

| Курс | Форма проведения промежуточной аттестации | Критерии и нормы оценки | |
|------|---|-------------------------|---|
| 1, 2 | Письменный зачет по экзаменационным билетам, содержащим два теоретических вопроса и одну задачу | зачтено | Правильно даны ответы на два теоретических вопроса экзаменационного билета / дан ответ на один теоретический вопрос и решена типовая задача / решена типовая задача 55-100 баллов |
| | | не зачтено | Неверно даны ответы на вопросы экзаменационного билета и не решена задача 0-54 балла |
| 2 | Письменный экзамен по экзаменационным билетам, содержащим два теоретических вопроса и одну задачу | отлично | Правильно даны ответы на два теоретических вопроса и решена типовая задача экзаменационного билета 85-100 баллов |
| | | хорошо | Правильно даны ответы на два теоретических вопроса экзаменационного билета / дан ответ на один теоретический вопрос и решена типовая задача 70-84 балла |
| | | удовлетворительно | Правильно дан ответ на один вопрос экзаменационного билета / решена задача 55-69 балла |
| | | неудовлетворительно | Неверно даны ответы на вопросы экзаменационного билета и не решена задача 0-54 балла |

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

| № п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок) | Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС |
|----------|---------------------|---|--|-------------|--|
| 1 | Савельев И. В. | Курс общей физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Молекулярная физика : учебник для вузов / И. В. Савельев. — 20-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 436 с. — ISBN 978-5-507-52151-7. | Учебник | 2025 | ЭБС «Лань» |
| 2 | Савельев И. В. | Курс общей физики. В 3 томах. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц : учебник для вузов / И. В. Савельев. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 320 с. — ISBN 978-5-507-50503-6. | Учебник | 2025 | ЭБС «Лань» |
| 3 | Савельев И. В. | Савельев, И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 292 с. — ISBN 978-5-507-53464-7. | Учебное пособие | 2025 | ЭБС «Лань» |
| 4 | Иродов И. Е. | Задачи по общей физике : учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. — 21-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 420 с. — ISBN 978-5-507-50495-4. | Учебное пособие | 2025 | ЭБС «Лань» |

| № п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок) | Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС |
|------------------|----------------------------|---|---|--------------------|---|
| 5. | Фриш С. Э. | Курс общей физики: учебник для вузов. В 3 т. Т. 2. Электрические и электромагнитные явления / С. Э. Фриш, А. В. Тиморева. – Изд. 13-е, стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 520 с.: ил. – ISBN 978-5-507-50604-0. | Учебник | 2025 | ЭБС «Лань» |

8.2. Дополнительная литература

| № п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок) | Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС |
|------------------|---|--|---|--------------------|---|
| 1 | Чиркунова Н.В., Смоленская Н.М., Потемкина С.Н. | Общая и экспериментальная физика. Молекулярная физика и термодинамика: практикум : учебное пособие / Н. В. Чиркунова, Н. М. Смоленская, С. Н. Потемкина. — Тольятти : ТГУ, 2024. — 66 с. — ISBN 978-5-8259-1670-5. | Учебное пособие | 2024 | ЭБС «Лань» |
| 2 | Сарафанова В.А., Потемкина С. Н., Ясников И. С. | Общая и экспериментальная физика. Механика: лабораторный практикум : учебное пособие / В. А. Сарафанова, С. Н. Потемкина, И. С. Ясников. — Тольятти : ТГУ, 2024. — 95 с. — ISBN 978-5-8259-1618-7. | Учебное пособие | 2024 | ЭБС «Лань» |

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

<http://physics.ru/> - открытая физика версия 2.5 Ч.1, Ч.2.

<https://e.lanbook.com/> - электронно – библиотечная система (ЭБС) «Лань».

<https://edu.rosdistant.ru/> - Росдистант

8.4. Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование ПО | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия) |
|----------|--|---|
| 1 | Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc | договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно |
| 2 | Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition | договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно |

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории) | Перечень основного оборудования |
|----------|---|---|
| 1. | "Физическая лаборатория №1". Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации Г-312 | Столы лабораторные, столы преподавательские, стул преподавательский, ПК, шкафы доска учебная (маркерная) передвижная, маятник Обербека, машина Атвуда, установка «Акустический метод определения показателя адиабаты воздуха», установка «Определение приращения энтропии при плавлении твердого тела», штангенциркули. |
| 2. | «Физическая лаборатория № 2». Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации Г-316 | Столы лабораторные, стулья ученические, столы преподавательские, компьютеры, шкафы, установка для опыта «Измерение сопротивления проводников с помощью моста Уитстона», установка для опыта «Определение ЭДС методом компенсации», установка для опыта «Исследование зависимости полезной мощности и КПД источника тока от сопротивления нагрузки», установка |

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории) | Перечень основного оборудования |
|----------|--|--|
| | | <p>для опыта «Определение ёмкости конденсатора по времени его разряда», установка для опыта «Проверка зависимости сопротивления лампы от температуры нагрева нити накала», установка для опыта «Измерение индукции магнитного поля с помощью физического маятника», установка для опыта «Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли», установка для опыта «Исследование намагничивания ферромагнетика с помощью осциллографа», установка для опыта «Измерение индуктивности и взаимной индуктивности катушек».</p> |
| 3. | <p>Лаборатория «Оптика и колебания».</p> <p>Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ).</p> <p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации Г-333</p> | <p>Столбы лабораторные, стулья ученические, столы компьютерные, столы преподавательские, стулья преподавательские, ПК, установка для опыта «Изучение гармонических колебаний математического маятника», установка для опыта «Изучение гармонических колебаний физического маятника», установка для опыта «Исследование свободных затухающих электромагнитных колебаний», установка для опыта «Изучение интерференции света при отражении от плоскопараллельной пластины», установка для опыта «Изучение затухающих механических колебаний», установка для опыта «Вращение плоскости поляризации», установка для опыта «Изучение законов теплового излучения», установка для опыта «Изучение внешнего фотоэффекта», установка для опыта «Изучение дифракции Фраунгофера на одной щели», установка для опыта «Изучение спектра атома водорода», установка для опыта «Поглощение радиоактивного излучения».</p> |
| 4. | Лаборатория "Физика в экспериментах для школьников" | Столбы лабораторные, стулья ученические, столы преподавательские, |

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории) | Перечень основного оборудования |
|----------|---|--|
| | Г-321 | ПК, доска аудиторная (меловая), интерактивная доска, проектор, шкаф, комплект «ЕГЭ-лаборатория по механике», комплект «ЕГЭ-лаборатории по молекулярной физике», комплект «ЕГЭ-лаборатория по электродинамике», комплект «ЕГЭ-лаборатория по оптике», маятник Обербека, машина Атвуда, установка «Проверка закона Бойля-Мариотта», установка "Проверка закона сохранения механической энергии". |
| 5. | Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации Г-334 | Столы ученические, стол преподавательский, стулья ученические, доска аудиторная (меловая), ПК с выходом в сеть Интернет. |
| 6. | Помещение для самостоятельной работы студентов Г-401 | Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет. |