



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе дисциплины)

**«ФИЗИКА»**

основной профессиональной образовательной программы специалитета  
по специальности

**08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО**

Профиль (специализация) программы

**«ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ»**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

морских технологий, энергетики и строительства  
кафедра физики

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

### 1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	Физика	<u>Знать:</u> физические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности. <u>Уметь:</u> определять характеристики физического процесса или явления, характерного для объектов профессиональной деятельности. <u>Владеть:</u> навыками представления и решения физических процессов и явлений в виде соответствующих уравнений.

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов;
- задания и контрольные вопросы по лабораторным работам.

К оценочным средствам для промежуточной аттестации относятся экзаменационные задания по дисциплине, представленные в виде экзаменационных вопросов и тестовых заданий закрытого и открытого типов.

1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины.

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1 Системность и полнота знаний в отноше-</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями,	Обладает минимальным набором знаний, необхо-	Обладает набором знаний, достаточным для	Обладает полной знаний и системным взглядом

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>нии изучаемых объектов</b>	которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	димым для системного взгляда на изучаемый объект	системного взгляда на изучаемый объект	на изучаемый объект
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

**2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

### **Задания и контрольные вопросы по лабораторным работам**

#### **Второй семестр (очная и очно-заочная формы).**

**Лабораторная работа №1.** Основы физических измерений. Измерения штангенциркулем и микрометром, определение плотности твердых тел правильной геометрической формы.

#### **Задание к лабораторной работе:**

Изучить методы физических измерений. Выполнить измерения штангенциркулем и микрометром, определить плотности твердых тел правильной геометрической формы.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Что такое физическая величина?
2. Что такое измерение? Виды измерения, их определения.
3. Что такое результат измерения?
4. Что такое доверительный интервал, чем он определяется?
5. Что такое погрешность измерений?
  1. Коэффициент Стьюдента.
  2. Случайная погрешность.
  3. Погрешность округления.
  4. Приборная погрешность.
  5. Полная погрешность прямых измерений.
  6. Правила представления результатов измерений.

**Лабораторная работа №2.** Исследование механического движения на машине Атвуда.

#### **Задание к лабораторной работе:**

Изучить законы поступательного и вращательного движения твёрдых тел. Исследовать механическое движение на машине Атвуда.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Объяснить схему установки, задачи опыта и методику выполнения эксперимента.
2. Полное ускорение при криволинейном движении Вектор и модуль полного ускорения.
3. Нормальное ускорение, тангенциальное ускорение. Вектор и модуль.
4. Основные характеристики движения материальной точки по окружности. Связь между линейными и угловыми величинами.

5. Масса, сила.
6. Импульс тела. Изменение импульса тела. Импульс силы.
7. Законы Ньютона.
8. Момент инерции.
9. Момент силы.
10. Основной закон динамики вращательного движения тела относительно оси.

**Лабораторная работа №3.** Изучение и применение физического и математического маятников.

**Задание к лабораторной работе:**

Исследовать процесс гармонических колебаний математического и физического маятника. Выполнить экспериментальную проверку справедливости теоремы Гюйгенса-Штернера.

**Контрольные вопросы:**

1. Объяснить схему экспериментальной установки, цели и методику проведения эксперимента.
2. Понятие «колебание». Гармонические колебания: определение и уравнение колебаний.
3. Основные характеристики колебаний.
4. Момент инерции. Теорема Гюйгенса – Штейнера.
5. Понятие «математический маятник». Уравнение колебаний математического маятника.
6. Понятие «физический маятник». Уравнение колебаний математического маятника.

**Лабораторная работа №4.** Определение коэффициента внутреннего трения по методу Стокса.

**Задание к лабораторной работе:**

Изучит движения тела в вязкой жидкости. Определить коэффициент динамической вязкости для нескольких предлагаемых жидкостей.

**Контрольные вопросы:**

1. Объяснить схему установки, цели и методику выполнения эксперимента.
2. Явление вязкости. Закон, описывающий явление вязкости.
3. Силы, действующие на шарик, падающий в жидкость.
4. Как изменяется скорость движения шарика с увеличением его диаметра?
5. Какие явления переноса существуют и каким законам они подчиняются?
6. Коэффициенты переноса: формулы, величины, входящие в формулы.

7. Длина свободного пробега: формула, величины, входящие в формулы.
8. Характеристические скорости: средняя арифметическая, наиболее вероятная скорость, средняя квадратичная скорость. Формулы, величины, входящие в формулы.

**Лабораторная работа №5.** Определение отношения теплоемкостей воздуха методом адиабатного расширения.

**Задание к лабораторной работе:**

Изучить законы термодинамики для различных термодинамических процессов. Определить коэффициент Пуассона для воздуха.

**Контрольные вопросы:**

1. Объяснить схему установки, цели и методику выполнения эксперимента.
2. Понятие «внутренняя энергия»?
3. Работа в термодинамике. Графический смысл работы.
4. Теплоёмкость. Виды теплоемкостей. Единицы измерения.
5. Первое начало термодинамики: формулировка, формула, физический смысл входящих величин.
6. Первое начало термодинамики для изопроцессов.
7. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Коэффициент Пуассона.
8. Первое начало термодинамики для адиабатного процесса.
9. Физический смысл универсальной газовой постоянной  $R$ .
10. Формулировка и формула уравнения Майера.
11. Второе начало термодинамики.
12. Прямой и обратный цикл. Термический КПД. Холодильный коэффициент.

Третий семестр (очная и очно-заочная формы).

**Лабораторная работа №6.** Моделирование плоскопараллельного электростатического поля током в проводящем листе.

**Задание к лабораторной работе:**

Изучить силовые линии и эквипотенциальные поверхности полей, созданных различными электрическими зарядами.

**Контрольные вопросы:**

1. Объяснить схему установки, цели и методику выполнения эксперимента.
2. Закон Кулона.
3. Понятие напряженности электрического поля.
4. Понятие потенциала электрического поля.

5. Связь между напряженностью и потенциалом.
6. Эквипотенциальные поверхности.
7. Работа электрического поля по перемещению точечного заряда.
8. Понятие о линейной, поверхностной и объемной плотностях заряда.

**Лабораторная работа №7.** Исследование магнитного поля на оси кольцевой катушки.

**Задание к лабораторной работе:**

Исследовать магнитное поле, созданное внутри соленоида. Проверить эмпирическую зависимость с помощью расчётов по аналитическим формулам.

**Контрольные вопросы:**

1. Объяснить схему установки, цели и методику выполнения эксперимента.
2. Магнитное поле. Магнитная индукция
3. Принцип действия датчика Холла.
4. Нарисовать картину силовых линий магнитного поля кольцевой катушки.
5. Закон Био - Савара – Лапласа.
6. Применение закона Био - Савара – Лапласа к расчёту магнитной индукции, создаваемой круговым витком с током.
7. Применение закона Био - Савара – Лапласа к расчёту магнитной индукции, создаваемой прямолинейным проводником с током.
8. Применение закона Био - Савара – Лапласа к расчёту магнитной индукции, создаваемой бесконечно длинным прямолинейным проводником с током.
9. Поток вектора магнитной индукции.

**Лабораторная работа №8.** Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.

**Задание к лабораторной работе:**

Изучить движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Определить с помощью магнетрона удельный заряд электрона.

**Контрольные вопросы:**

1. Объяснить схему установки, цели и методику выполнения эксперимента.
2. Сила Лоренца. Определение, формула, направление ( правило левой руки),рисунок.
3. Работа по перемещению заряда в электрическом поле: определение, формула, величины, входящие в формулу.
4. Что такое критическая сила тока в соленоиде? Как ее определить?
5. Влияние на полученные результаты изменения направления тока в соленоиде.

6. Изменяется ли напряжённость (потенциал) электрического поля в пространстве между катодом и анодом лампового диода?
7. Что такое цилиндрическая система координат? Чем она принципиально отличается от декартовой?

**Лабораторная работа №9.** Определение длины волны монохроматического света с помощью интерференции от двух щелей.

**Задание к лабораторной работе:**

Изучить метод Юнга. Исследовать зависимость ширины интерференционной полосы от длины волны и параметров установки.

**Контрольные вопросы:**

1. Объяснить схему установки, цели и методику выполнения эксперимента.
2. Волновая природа света. Световая волна. График.
3. Световой вектор.
4. Интенсивность света. Связь интенсивности и амплитуды.
5. Интерференция света. Когерентные волны.
6. Оптическая и геометрическая длина пути. Связь между ними. Физический смысл коэффициента пропорциональности между ними.
7. Сложение колебаний от двух источников. Рисунок.
8. Условие минимума и условие максимума для разности хода и разности фаз.
9. Методы получения интерференционной картины: примеры с рисунками.
10. Метод Юнга: рисунок, формулы.
11. Интерференция в тонких пленках: рисунок, формулы.
12. Кольца Ньютона.
13. Применение интерференции.

**Лабораторная работа №10.** Изучение явления дифракции света.

**Задание к лабораторной работе:**

Исследовать спектр, получаемый с помощью дифракционной решётки. Определить длину волны, параметры неизвестной решётки.

**Контрольные вопросы:**

1. Объяснить схему установки, цели и методику выполнения эксперимента.
2. Волна. Виды волн. Уравнение плоской волны. Волновое число.
3. Волновой фронт, волновая поверхность. Длина волны, фазовая скорость, период, фаза.

4. Волновая природа света. Световая волна. График.
5. Интенсивность света. Связь интенсивности и амплитуды.
6. Принципы, лежащие в основе волновой теории света.
7. В чём состоит явление дифракции в оптике?
8. Виды дифракции.
9. Принцип Гюйгенса. Принцип Гюйгенса-Френеля.
10. Метод зон Френеля.
11. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Условие максимумов и минимумов дифракции.
12. Дифракционная решётка. Дифракционный спектр.
13. Решётка как дисперсионный прибор.

**Лабораторная работа № 11.** Изучение поляризации света. Проверка закона Малюса.

**Задание на лабораторную работу:** Изучить явление поляризации света. Выполнить экспериментальную проверку закона Малюса.

**Контрольные вопросы:**

1. Объяснить схему установки, цели и методику выполнения эксперимента.
2. Перечислить основные свойства электромагнитных волн.
3. Назвать разновидности поляризации света.
4. Поляризаторы. Получение плоскополяризованного света.
5. Объяснить закон Малюса.
6. Применение поляризации в современной технике.

**Лабораторная работа №12.** Изучение атомных спектров при помощи призмного спектрографа.

**Задание на лабораторную работу:** Зарегистрировать спектры одноатомных газов; рассчитать постоянную Ридберга.

**Контрольные вопросы:**

1. Модель атома Томсона. Опыт Резерфорда. Модель атома Резерфорда. Недостатки модели.
2. Постулаты Бора.
3. Линейчатый спектр атома водорода. Обобщённая формула Бальмера.
4. Возможные радиусы стационарных орбит электрона в атоме водорода. (формула радиуса  $n$  – ой орбиты).
5. Возможные значения скоростей электрона на орбитах.

6. Кинетическая и потенциальная энергия электрона на  $n$  – ой орбите. Полная энергия электрона в атоме водорода. Квантование энергии.
7. Энергия ионизации, энергия связи данного состояния и энергия возбуждения
8. Достоинства и недостатки теории Бора.

### Вопросы к экзамену

#### Третий семестр (очная и очно-заочная формы обучения).

1. Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.
2. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции для напряженностей потенциалов электростатических полей. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле.
3. Эквипотенциальные поверхности. Связь вектора напряженности электрического поля с потенциалом.
4. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса.
5. Электрический диполь. Дипольный момент. Диполь во внешнем однородном электрическом поле.
8. Диэлектрики в электрическом поле. Виды поляризации диэлектриков. Электрическое поле в диэлектрике. Поляризованность диэлектрика. Диэлектрическая проницаемость среды.
9. Проводники в электрическом поле. Электрическое поле в проводниках. Электрическая емкость проводников.
10. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия, запасенная конденсатором. Объемная плотность энергии электрического поля.
11. Электрический ток. Характеристики электрического тока (направление, плотность, подвижность). Электродвижущая сила, напряжение.
12. Закон Ома для однородного участка цепи. Электрическое сопротивление, проводимость. Соединение проводников.
13. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Закон Ома в дифференциальной форме.
14. Разветвленные цепи, правила Кирхгофа.
15. Работа и мощность тока. Закон Джоуля–Ленца.
16. Магнитное поле и источники. Вектор индукции магнитного поля. Принцип суперпозиций магнитных полей.

17. Закон Био–Савара-Лапласа и его применение для расчета магнитных полей.
18. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Циркуляция вектора магнитной индукции. (Закон полного тока).
19. Сила Ампера. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
20. Вращающий момент, действующий на контура с током в магнитном поле.  
Потенциальная энергия контура с током в магнитном поле.
21. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.
22. Эффект Холла.
23. Намагничивание магнетиков. Гипотеза Ампера. Классификация магнетиков, их свойства и основные характеристики. (Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, гистерезис).
24. Теорема о циркуляции для магнитного поля в веществе. (Закон полного тока).  
Понятие напряженности магнитного поля.
25. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
26. Явление самоиндукции и взаимоиנדукции. Понятие об индуктивности.
27. Энергия магнитного поля, объемная плотность энергии магнитного поля.
28. Изменение силы тока в цепи при подключении и отключении источника (экстратоки замыкания и размыкания цепи).
29. Полная система уравнений Максвелла в интегральной форме. Ток смещения.
30. Гармонические электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре.  
Формула Томсона.
31. Затухающие колебания в колебательном контуре. Дифференциальное уравнение и его решение (без вывода).
32. Основные характеристики затухающих электромагнитных колебаний: декремент, логарифмический декремент, коэффициент затухания, частота, период, волновое сопротивление).
33. Вынужденные колебания в колебательном контуре. Дифференциальное уравнение и его решение (без вывода).
34. Резонанс напряжения и тока. Резонансная частота. Резонансные амплитуды.  
Резонансные кривые.
35. Эффективное (действующее) значение тока и напряжения. Закон Джоуля-Ленца для переменного тока.
36. Понятие об электромагнитных волнах. Их основные характеристики: амплитуда, длина волны, период, волновое число, волновой вектор, интенсивность волны.
37. Волновое уравнение. Уравнение плоской монохроматической электромагнитной

- волны.
38. Энергия и импульс электромагнитных волн. Перенос энергии волной. Поток энергии, плотность потока энергии. Вектор Пойнтинга.
  39. Световые волны, шкала электромагнитных волн. Оптический показатель преломления и его связь с характеристиками среды.
  40. Когерентные волны. Условие когерентности. Время когерентности. Оптическая и геометрическая разности хода.
  41. Интерференция. Условия максимумов и минимумов интерференции (для оптической разности хода и для разности фаз). Опыт Юнга. Ширина интерференционных максимумов.
  42. Интерференция в тонких пленках. Просветление оптики.
  43. Понятие о дифракции световых волн. Принцип Гюйгенса–Френеля. Метод зон Френеля.
  44. Дифракция Фраунгофера на щели (условия минимумов и максимумов). Дифракционная решетка, ее принцип работы, условие главных максимумов.
  45. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэгга.
  46. Понятие поляризации света, виды поляризации. Степень поляризации. Закон Малюса.
  47. Поляризация света при преломлении и отражении. Угол Брюстера.
  48. Оптически активные вещества. Угол поворота плоскости поляризации в твердых телах и в растворах.
  49. Поглощение света. Закон Бугера.
  50. Спектральные характеристики приборов: угловая и линейная дисперсии, разрешающая способность. Угловая дисперсия и разрешающая способность дифракционной решетки.
  51. Тепловое излучение, его свойства. Абсолютно черное тело. Испускательная и поглощательная способности. Закон Кирхгофа, закон Стефана-Больцмана.
  52. Формулы Вина и Рэлея-Джинса (основные идеи), УФ катастрофа. Закон смещения Вина.
  53. Энергия и импульс световых квантов. Гипотеза Планка. Формула Планка.
  54. Фотоэффект, законы Столетова.
  55. Эффект Комптона.
  56. Закономерности атомных спектров, спектральные серии, обобщенная формула Бальмера.
  57. Постулаты Бора, правило квантования круговых орбит.

58. Принцип неопределенности Гейзенберга, оценка размеров и энергии атома водорода на его основе.
59. Уравнение Шредингера (временное и для стационарных состояний), нормировка и смысл  $\psi$  - функции.
60. Квантование энергии (на примере одномерной потенциальной ямы).
61. Отражение и преломление частиц на низком потенциальном барьере, особенности процесса.
62. Отражение и преломление частиц на высоком потенциальном барьере, туннельный эффект.
63. Положение электрона на орбите в атоме водорода по классической и квантовой теории.
64. Орбитальное гиромагнитное отношение. Пространственное квантование момента импульса электрона.
65. Спин электрона. Спиновое гиромагнитное отношение, его отличие от орбитального. Магнетон Бора.
66. Заполнение электронных слоев и оболочек. Принцип Паули.
67. Кратность вырождения. Правило отбора.

### Тестовые задания открытого типа

1. Производная от радиус-вектора материальной точки по времени – это: .....  
**Ответ: скорость** \_\_\_\_\_
2. Момент инерции тонкостенного цилиндра радиуса  $R$  и массы  $m$  относительно оси, проходящей вдоль его оси симметрии, определяется следующим выражением: \_\_\_\_\_  
**Ответ:  $mR^2$**
3. Закон Бойля-Мариотта (уравнение изотермы) описывается выражением: \_\_\_\_\_  
**Ответ:  $PV=const$**
4. Формула Майера (связь между молярными теплоемкостями) выглядит следующим образом: \_\_\_\_\_  
**Ответ:  $C_p=C_v+R$**
5. Скорость распространения электромагнитной волны при переходе её из среды с показателем преломления  $n= 1,5$  в вакуум изменится в: \_\_\_\_\_  
**Ответ: 1,5 раза**

6. Мерой упорядоченности системы является: \_\_\_\_\_

**Ответ: энтропия**

7. Производная от угловой скорости по времени – это: \_\_\_\_\_

**Ответ: угловое ускорение**

8. Второй закон Ньютона для вращательного движения определяется выражением: \_\_\_\_\_

**Ответ:  $M = J \varepsilon$**

9. Кинетическая энергия вращающегося тела в классической механике определяется следующим соотношением: \_\_\_\_\_

**Ответ:  $T = J\omega^2/2$**

10. Формула  $\rho V^2/2 + \rho gh + P = const$  – это уравнение: \_\_\_\_\_

**Ответ: Бернулли**

11. Уравнение Клапейрона-Менделеева выглядит следующим образом: \_\_\_\_\_

**Ответ:  $PV = \nu RT$**

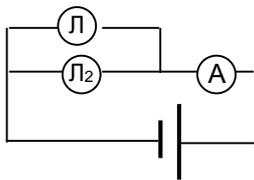
12. Уравнение, выражающее первое начало термодинамики выглядит следующим образом: \_\_\_\_\_

**Ответ:  $Q = \Delta U + A$**

13. Сопротивление провода, если его диаметр и длину уменьшить в 2 раза: \_\_\_\_\_

**Ответ: увеличится в 2 раза**

14.  $L_1$  и  $L_2$  – две одинаковые лампочки. Показание амперметра при перегорании лампочки  $L_2$ : \_\_\_\_\_



**Ответ: уменьшится**

15. Плотность электрического тока в системе СИ измеряется в: \_\_\_\_\_

**Ответ:  $A/m^2$**

16. Отраженный луч плоско поляризован, если естественный свет падает на границу раздела под углом: \_\_\_\_\_

**Ответ: Брюстера**

17. Плотность тока в проводнике, если напряженность поля  $\vec{E}$  увеличить в 6 раз: \_\_\_\_\_

**Ответ: увеличится в 6 раз**

18. Индуктивность в системе СИ измеряется в: \_\_\_\_\_

**Ответ: Генри**

19. Колебания точки описываются выражением:  $x=2\sin(5t+2)$ . Начальная фаза колебаний равна \_\_\_\_\_

**Ответ: 2 рад**

20. Момент инерции тела в системе СИ измеряется в: \_\_\_\_\_

**Ответ: кг·м<sup>2</sup>**

21. Главное квантовое число  $n$  электрона в атоме определяет: \_\_\_\_\_

**Ответ: уровень энергии**

22. Если  $\lambda$  - длина волны, расстояния от соседних зон Френеля до заданной точки наблюдения дифракции отличаются друг от друга на: \_\_\_\_\_

**Ответ:  $\lambda/2$**

23. Тело массой 1 кг, двигаясь под действием силы тяжести в течении 2 секунд получает импульс: \_\_\_\_\_

**Ответ: 20 Н·с**

### Тестовые задания закрытого типа

24. Сила тока, протекающего в катушке, изменяется по закону  $I=0,1t^2$ . Если при этом на концах катушки в момент времени 5с наводится ЭДС самоиндукции величиной  $\varepsilon_s=2,0 \cdot 10^{-2}$  В, то индуктивность катушки равна:

1. 0,01 Гн

**3. 0,02 Гн**

2. 0,03 Гн

4. 0,04 Гн

25. Колебания точки описываются выражением:  $x=3\sin(\pi t+5)$ . Период колебаний равен ....

1. 5 Гц

3. 7 Гц

2. 3 Гц

**4. 2 Гц**

26. Магнитный поток  $\Phi = 40$  мВб пронизывает замкнутый контур. Среднее значение ЭДС индукции, возникающей в контуре, если магнитный поток изменился до нуля за время, равное  $2 \cdot 10^{-3}$  сек, будет:

1. 2 В

3.  $80 \cdot 10^{-6}$  В

2. 8 В

**4. 20 В**

27. Решение дифференциального уравнения, описывающего затухающие колебания в ко-

лебательном контуре: 
$$\frac{d^2q}{dt^2} + 2\beta \frac{dq}{dt} + \omega_0^2 q = 0$$

имеет вид:

- |   |   |
|---|---|
| 1. $q = q_0 \cos(\omega_0 t + \alpha)$              | 3. $q = q_0 \cos(\omega t + \alpha)$              |
| 2. $q = q_0 e^{-\beta t} \cos(\omega_0 t + \alpha)$ | 4. $q = q_0 e^{-\beta t} \cos(\omega t + \alpha)$ |

28. Математическая запись теоремы Гаусса для магнитного поля имеет вид:

- |   |  |
|---|--|
| 1. $\Phi_m = \oint_s \mathbf{B}_n dS$           | 3. $\oint_s \vec{\mathbf{B}} d\vec{\mathbf{S}} = \mu_0 \mathbf{I}$ |
| 2. $\Phi_m = \oint_s \mathbf{B} dS \cos \alpha$ | 4. $\oint_s \vec{\mathbf{B}} d\vec{\mathbf{S}} = 0$                |

29. Амплитуда результирующего колебания, полученного при сложении колебаний от двух когерентных источников, будет минимальна при разности фаз ...

- |                                    |                                 |
|------------------------------------|---------------------------------|
| 1. $\Delta\varphi = 0$             | 3. $\Delta\varphi = 2\kappa\pi$ |
| 2. $\Delta\varphi = \frac{\pi}{2}$ | 4. $\Delta\varphi = \pi$        |

30. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта имеет вид:

- |  |   |
|--|---|
| 1. $h\nu = A - \frac{mv_{\text{макс}}^2}{2}$ | 3. $h\nu = A + \frac{mv_{\text{средн}}^2}{2}$ |
| 2. $h\nu = A + eU_{\text{зад}}$              | 4. $h\nu = A - eU_{\text{зад}}$               |

### 3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/ КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ

Учебным планом предусмотрено выполнение контрольных работ.

#### Типовые контрольные задания:

Раздел «Механика и молекулярная физика»

1. Тело брошено со скоростью  $v_0 = 20$  м/с под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту. Пренебрегая сопротивлением воздуха, найти скорость тела, а также его нормальное и тангенциальное ускорения через  $t = 1,5$  с после начала движения. На какое расстояние  $l$  переместится за это время тело по горизонтали и на какой окажется высоте  $h$ ?
2. Маховик вращается равноускоренно. Найти угол  $\alpha$ , который составляет вектор полного ускорения  $a$  любой точки маховика с ради-усом в тот момент, когда маховик совершит первые  $N = 2$  оборота.

3. На железнодорожной платформе, движущейся по инерции со скоростью  $v$ , укреплено орудие, ствол которого направлен в сторону движения платформы и приподнят над горизонтом на угол  $\alpha$ . Орудие произвело выстрел, в результате чего скорость платформы с орудием уменьшилась в 3 раза. Найти скорость  $v'$  снаряда (относительно орудия) при вылете из ствола. Масса снаряда  $m$ , масса платформы с орудием  $M$ .
4. На горизонтальную ось насажен шкив радиуса  $R$ . На шкив намотан шнур, к свободному концу которого подвесили гирию массой  $m$ . Считая массу  $M$  шкива равномерно распределенной по ободу, определить ускорение  $a$ , с которым будет опускаться гирия, силу натяжения  $T$  нити и силу давления  $N$  шкива на ось.
5. Маятник в виде однородного шара, жестко скрепленного с тонким стержнем, длина которого равна радиусу шара, может качаться вокруг горизонтальной оси, проходящей через конец стержня. В шар нормально к его поверхности ударила пуля массы  $m = 10$  г, летевшая горизонтально со скоростью  $v = 800$  м/с, и застряла в шаре. Масса шара  $M = 10$  кг, радиус его  $R = 15$  см. На какой угол  $\alpha$  отклонится маятник в результате удара пули? Массой стержня пренебречь.
6. Материальная точка массой  $m = 10$  г совершает гармонические колебания с частотой  $\nu = 0,2$  Гц. Амплитуда колебаний равна 5 см. Определить: 1) максимальную силу, действующую на точку; 2) полную энергию колеблющейся точки.
7. В закрытом сосуде при температуре 300 К и давлении 0,1 МПа находятся 10 г водорода и 16 г гелия. Считая газы идеальными, определить удельный объем смеси.
8. Определить среднюю арифметическую скорость молекул идеального газа, плотность которого при давлении 35 кПа составляет  $0,3$  кг/м<sup>3</sup>.
9. В баллоне объемом  $V = 10$  л находится гелий под давлением  $p_1 = 1$  МПа и при температуре  $T_1 = 300$  К. После того, как из баллона было взято  $m = 10$  г гелия, температура в баллоне понизилась до  $T_2 = 290$  К. Определить давление  $p_2$  гелия, оставшегося в баллоне, и изменение внутренней энергии газа.
10. Идеальный газ, совершающий цикл Карно, произвел работу  $A = 600$  Дж. Температура  $T_1$  нагревателя равна 500 К,  $T_2$  холодильника – 300 К. Определить: 1) термический к.п.д. цикла; 2) количество теплоты, отданное холодильнику за один цикл.

#### Раздел «Электричество и магнетизм»

1. В вершинах квадрата находятся одинаковые по величине одноименные заряды. Определить величину заряда  $q_0$ , который надо поместить в центр квадрата, чтобы система зарядов находилась в равновесии. Будет ли это равновесие устойчивым?

2. Тонкий стержень длиной  $\ell = 30$  см несет равномерно распределенный по длине заряд с линейной плотностью  $\tau = 1$  мкКл/м. На расстоянии  $r_0 = 20$  см от стержня находится заряд  $Q_1 = 10$  нКл, равноудаленный от концов стержня. Определить силу взаимодействия точечного заряда с заряженным стержнем.
3. Электростатическое поле создается бесконечно длинным цилиндром радиусом  $R = 7$  мм, равномерно заряженным с линейной плотностью  $\tau = 15$  нКл/м. Определить: напряженность  $E$  поля в точках, лежащих от оси цилиндра на расстояниях  $r_1 = 5$  мм и  $r_2 = 1$  см; разность потенциалов между двумя точками этого поля, лежащими на расстоянии  $r_3 = 1$  см и  $r_4 = 2$  см от поверхности цилиндра, в средней его части.
4. Потенциометр сопротивлением  $R = 100$  Ом подключен к батарее с ЭДС  $\varepsilon = 150$  В и внутренним сопротивлением  $R_i = 50$  Ом. Определить: 1) показания вольтметра сопротивлением  $R_V = 500$  Ом, соединенного с одной из клемм потенциометра и подвижным контактом, установленным посередине потенциометра; 2) разность потенциалов между теми же точками потенциометра при отключении вольтметра.
5. Батарея аккумуляторов с  $\varepsilon = 2,8$  В включена в цепь по схеме, изображенной на рис. 24, где  $R_1 = 1,8$  Ом,  $R_2 = 2,0$  Ом,  $R_3 = 3,0$  Ом. Амперметр показывает силу тока  $I_2 = 0,48$  А. Определить внутреннее сопротивление батареи. Сопротивлением амперметра пренебречь.
6. Определить ускоряющую разность потенциалов  $U$ , которую должен пройти в электрическом поле электрон, обладающей скоростью  $v_1 = 10^6$  м/с, чтобы его скорость возросла в  $n = 2$  раза.
7. По тонкому проводящему кольцу радиусом  $R = 10$  см течет ток  $I = 80$  А. Найти магнитную индукцию  $\vec{B}$  в точке  $A$ , равноудаленной от всех точек кольца на расстояние  $r = 20$  см.
8. Электрон движется в магнитном поле, индукция которого 2 мТл, по винтовой линии радиусом 2 см и шагом винта 5 см. Определить скорость электрона.
9. Квадратная рамка со стороной длиной  $a = 2$  см, содержащая  $N = 100$  витков тонкого провода, подвешена на упругой нити, постоянная кручения  $C$  которой равна 10 мкН·м/град. Плоскость рамки совпадает с направлением линии индукции внешнего магнитного поля. Определить индукцию внешнего магнитного поля, если при пропускании по рамке тока  $I = 1$  А она повернулась на угол  $\varphi = 60^\circ$ .
10. Соленоид с сердечником из немагнитного материала содержит  $N = 1200$  витков провода, плотно прилегающих друг к другу. При силе тока  $I = 4$  А магнитный поток  $\Phi = 6$  мкВб. Определить индуктивность  $L$  соленоида и энергию  $W$  магнитного поля соленоида.

1. В установке для получения колец Ньютона пространство между линзой (показатель преломления  $n_1 = 1,55$ ) и плоской прозрачной пластиной (показатель преломления  $n_3 = 1,50$ ) заполнено жидкостью с показателем преломления  $n_2 = 1,60$ . Установка облучается монохроматическим светом ( $\lambda_0 = 6 \cdot 10^{-7}$  м), падающим нормально на плоскую поверхность линзы. Найти радиус кривизны линзы  $R$ , если радиус четвертого ( $k = 4$ ) светлого кольца в проходящем свете  $\rho_k = 1$  мм.
2. Дифракция наблюдается на расстоянии  $\ell$  от точечного источника монохроматического света ( $\lambda = 0,5$  мкм). Посередине между источником света и экраном находится непрозрачный диск диаметром 5 мм. Определите расстояние  $\ell$ , если диск закрывает только центральную зону Френеля.
3. Естественный свет проходит через два николя, угол между главными плоскостями которых равен  $\alpha$ . Каждый из николей как поглощает, так и отражает 10% падающего на них света. Определите угол  $\alpha$ , если интенсивность света, вышедшего из второго николя равна 12% интенсивности света, падающего на первый николю.
4. Максимум спектральной плотности энергетической светимости Солнца приходится на длину волны  $\lambda = 0,48$  мкм. Считая, что Солнце излучает как черное тело, определить температуру его поверхности и мощность, излучаемую его поверхностью.
5. Определить максимальную скорость  $v_{max}$  фотоэлектронов, вырываемых с поверхности серебра: 1) ультрафиолетовыми лучами с длиной волны  $\lambda_1 = 0,155$  мкм; 2)  $\gamma$ -лучами с длиной волны  $\lambda_2 = 1$  пм.
6. В результате эффекта Комптона фотон при соударении с электроном был рассеян на угол  $\theta = 90^\circ$ . Энергия рассеянного фотона  $\varepsilon_2 = 0,4$  МэВ. Определить энергию фотона  $\varepsilon_1$  до рассеяния.
7. Определив энергию ионизации атома водорода, найти в электрон-вольтах энергию фотона, соответствующую самой длинноволновой линии серии Лаймана.
8. Определить, во сколько раз начальное количество ядер радиоактивного изотопа уменьшится за три года, если за один год оно уменьшилось в 4 раза.
9. В результате соударения дейтрона с ядром бериллия  ${}^9_4\text{Be}$  образовались новое ядро и нейтрон. Определить порядковый номер и массовое число образовавшегося ядра, записать ядерную реакцию и определить ее энергетический эффект.
10. Удельная проводимость кремниевого образца при нагревании от температуры  $t_1 = 0^\circ\text{C}$  до температуры  $t_2 = 18^\circ\text{C}$  увеличилась в 4,24 раза. Определить ширину запрещенной зоны кремния.

**4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ**

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Физика» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по специальности 06.03.01 Строительство (профиль «Водоснабжение и водоотведение»).

Преподаватель-разработчик - профессор, д.ф.-м.н. Н.Я. Синявский.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой физики.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.Я. Синявский

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой строительства.

Заведующий кафедрой



И.С. Александров

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией института морских технологий строительства и энергетики протокол № 8 от 26.08.2024г.

Председатель методической комиссии ИМТЭС



О.А. Бельх