

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 11.06.2026 09:22:14
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

**Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации
по дисциплине**

**Дополнительные главы математики и физики
1 курс, 1 семестр**

Код, направление подготовки	03.03.02 Физика
Направленность (профиль)	Цифровые технологии в геофизике
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Экспериментальной физики
Выпускающая кафедра	Экспериментальной физики

Типовые задания для контрольной работы

Перед проведением экзамена проводится контрольная работа с целью контроля усвоения студентами знаний лекционного курса, оценки знаний и навыков, приобретенных в ходе практических занятий, развивающие профессиональные способности в соответствии с требованиями квалификационной характеристики специалиста.

Контрольная работа проводится в виде заданий по расписанию в часы учебных занятий в объеме, предусмотренном рабочей программой по дисциплине и учебной нагрузкой преподавателя. Контрольная работа представляет собой основной вид самостоятельной работы обучающегося в межсессионный период. Выполнение контрольной работы направлено на систематическое изучение и достаточно полное изложение соответствующей темы учебной дисциплины.

Цели проведения контрольной работы:

- проверка и оценка знаний обучающихся,
- получение информации о характере их познавательной деятельности, уровне самостоятельности и активности, об эффективности форм и методов учебной деятельности.

Проверку (рецензирование) контрольных работ осуществляет преподаватель данной дисциплины. При проверке контрольной работы рукописного варианта допускаются замечания на полях контрольной работы и исправления в тексте. Исправления в тексте и замечания пишутся разборчивым почерком и ручкой с красными чернилами.

Результаты выполнения домашней контрольной работы оцениваются отметками «зачтено» или «не зачтено». Отметка, дата и подпись преподавателя выставляется на титульном листе контрольной работы.

Требования к контрольной работе:

1. Контрольная работа выполняется в тетради в клетку аккуратным разборчивым почерком.
2. Титульный лист контрольной работы, оформляется в соответствии с Приложением на листе белой бумаге и прикрепляется к обложке тетради.
3. Задачи должны содержать исходные данные по вашему варианту, сведённые в таблицу, схему и необходимые пояснения к ходу решения. Все вычисления приводить в решении задач.
4. Задания (расчетные и графические) можно выполнять с использованием специальных компьютерных программ.

Вариант заданий для контрольной работы:

1. Решите уравнение $3\lg x^2 - \lg^2(-x) = 9$
2. Решим уравнение $(x^2 - 5x + 6)(x^2 + x - 2) = 0$.
3. Решите уравнение: $5 \cdot \left(\frac{1}{7}\right)^{\log_{\frac{1}{7}} x} = 3x + 16$.
4. Неравенство $\log_a f(x) > \log_a g(x)$
5. Решите уравнение: $3 \sin^2 x - 4 \sin x \cos x + 5 \cos^2 x = 2$.
6. Исследовать функцию средствами дифференциального исчисления и построить ее гра-

фик $y = \frac{4x}{4+x^2}$

7. В прямоугольном равнобедренном треугольнике гипотенуза равна 12 см. Определите высоту треугольника, опущенную из прямого угла.
8. Некоторая прямая пересекает стороны JC и SC треугольника SJC в точках Q и O соответственно и отсекает от него подобный ему треугольник. Оказалось, что JO – высота треугольника SJC . Чему равна длина QO , если $JC = 7$, $SC = 6$, а $SJ = 5$?
9. Дан прямоугольный треугольник с катетами 3 см и 4 см. Проведена окружность, касающаяся обоих катетов и имеющая центр на гипотенузе. Найдите отрезки, на которые центр делит гипотенузу.
10. Радиус окружности, вписанной в прямоугольный треугольник, равен 1 см, а катет - 3 см. Найдите площадь круга, ограниченного описанной около треугольника окружностью.
11. Сфера радиуса R касается граней двугранного угла, величина которого равна α . Определите расстояние от центра сферы до ребра двугранного угла.
12. Найти угол между векторами \vec{a} и \vec{b} , если известно, что $|\vec{a}| = 4$, $|\vec{b}| = 2\sqrt{2}$, $\vec{a}\vec{b} = 8$.
13. Вычислить сумму $(z_1+z_2)(z_1+z_2)$ и разность $(z_1-z_2)(z_1-z_2)$ комплексных чисел, заданных в показательной форме, переводя их в алгебраическую форму. Построить операнды и результаты на комплексной плоскости. $z_1=2e^{-\pi i}, z_2=4e^{\pi i}$.

14. Найти общий интеграл дифференциального уравнения $x\sqrt{5+y^2}dx + y\sqrt{4+x^2}dy = 0$.
15. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением в полярных координатах $\rho = 5e^{5\varphi/12}$, $-\pi/2 \leq \varphi \leq \pi/2$.
16. Сколько существует различных двузначных чисел, в записи которых можно использовать цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, если цифры в числе должны быть различными?
17. В ящике находится 45 шариков, из которых 17 белых. Потеряли 2 не белых шарика. Какова вероятность того, что выбранный наугад шарик будет белым?
18. Определите ускорение, вызванное силой тяготения, на высоте $h = 3R_z$ от поверхности Земли, если на поверхности Земли оно равно $g = 9,81$ м/с².
19. Силы тяжести, действующие на две чугунные детали, отличаются в 5 раз. Во сколько раз отличаются их объёмы? Массы?
20. Две гири массами $m_1 = 3,0$ кг и $m_2 = 2,0$ кг подвешены на концах невесомой нерастяжимой нити, перекинутой через невесомый неподвижный блок (рис. 1). Каждая гиря прошла путь $S = 4,0$ м. Определите модули ускорения и скорости движения гирь в конце пути.
21. Тело массой $m = 7,4$ кг перемещают по гладкой горизонтальной поверхности, действуя горизонтальной силой, модуль которой $F = 6,8$ Н. Определите модуль ускорения тела.
22. При изменении частоты света, падающего на фотоэлемент, задерживающая разность потенциалов увеличилась в 2 раза. Как изменилась максимальная скорость фотоэлектронов?
23. Оптические силы линз равны 5 дптр и 8 дптр. Определите, каковы их фокусные расстояния?
24. Каким будет относительный показатель преломления двух сред, если угол падения равен 60° , а угол между отраженным и преломленным лучами равен 90° ?
25. Каким будет показатель преломления второй среды относительно первой, если при переходе света из первой среды во вторую угол преломления равен 30° , а угол падения в 2 раза больше?
26. На экране с помощью тонкой линзы, фокусное расстояние которой равно 36,5 см, получено изображение предмета с десятикратным увеличением. Необходимо найти расстояние от линзы до изображения.
27. Сколько раз длина волны света укладывается в пленке, толщина которой составляет $3,8 \cdot 10^{-5}$ м? Показатель преломления пленки – 1,8; длина волны в вакууме – 720 нм. Волна падает на пленку перпендикулярно ее плоскости.
28. Найти собственную частоту колебаний математического маятника длиной 94 см и массой 0,4 кг.
29. Период гармонических колебаний пружинного маятника равен 1,4 с. Масса груза 215 г. Найти коэффициент упругости пружины.

30. Медный шарик, прикрепленный к пружине, совершает вертикальные колебания. Как изменится период колебаний, если к пружине подвесить вместо медного алюминиевый шарик такого же радиуса?
31. Соленоид длиной 40 см и диаметром 4 см, содержит 2000 витков проволоки сопротивлением 150 Ом. Определите индукцию магнитного поля внутри катушки, если к ней подведено напряжение 6 В.
32. Колебательный контур имеет индуктивность $L=1,6$ мГн и емкость $C=0,04$ мкФ, максимальное напряжение на конденсаторе $U_m=200$ В. Определите максимальную силу тока в контуре, считая его идеальным.
33. Определите силу взаимодействия, приходящуюся на единицу длины проводов воздушной линии электропередач, если сила тока в линии составляет 500 А, а расстояние между проводами 50 см.
34. Соленоид длиной $l=0,4$ м содержит 800 витков, сопротивление его обмоток равно 120 Ом, а напряжение на концах обмотки равно 60 В. Какова магнитная индукция поля внутри соленоида?
35. С какой силой однородное магнитное поле действует на проводник длиной 10 см, если сила тока в нем 150 мА. Проводник расположен под углом 45 градусов к вектору магнитной индукции. Магнитная индукция составляет 0,4 Тл.
36. Заряженная частица с кинетической энергией 1 кэВ движется в однородном магнитном поле по окружности радиусом 1 мм. Найти силу, действующую на частицу со стороны поля.
37. Найдите массу газа, который содержится в межзвездном пространстве в объеме, равном объему земного шара.
38. Диаметр молекулярного облака – 2 св. года, концентрация частиц в нем – 10^4 молекул в 1 см³. Найдите массу этого облака, учитывая, что все молекулы – это H_2 .
39. Какую температуру должна иметь звезда, чтобы максимум в её спектре приходился на область ультрафиолетового излучения?
40. Один из спутников отстоит от центра планеты на 185000 км и имеет период обращения 0,94 сут. Найдите массу Сатурна.

Типовые вопросы к экзамену

Проведение промежуточной аттестации происходит в форме экзамена, который представляет из себя выполнение заданий по расписанию в часы учебных занятий в объеме, предусмотренном рабочей программой по дисциплине и учебной нагрузкой преподавателя.

1. Действительные числа, степени и корни, логарифмы. Тожественные преобразования алгебраических выражений. Арифметическая и геометрическая прогрессии.
2. Предел последовательности. Числовые неравенства. Обыкновенные, десятичные и смешанные дроби. Свойства дробей. Примеры с решениями.
3. Уравнение и его корни. Преобразование уравнений. Рациональные уравнения. Иррациональные уравнения. Уравнения, содержащие знак модуля.

4. Эквивалентность уравнений. Системы линейных и нелинейных уравнений. Рациональные уравнения высших степеней.
5. Решение степенных, показательных и логарифмических уравнений. Системы показательных и логарифмических уравнений. Задачи на составление уравнений.
6. Уравнения, сводящиеся к алгебраическим относительно $\sin x$, $\cos x$ и $\operatorname{tg} x$. Арксинус, аркосинус и арктангенс числа.
7. Решение уравнений с помощью введения вспомогательного угла, методом замены неизвестного, разложения на множители и с помощью формул понижения степени.
8. Уравнения, содержащие знаки корня и модуля. Системы тригонометрических уравнений. Тригонометрические неравенства.
9. Нелинейные системы уравнений с двумя неизвестными. Однородные и симметрические системы. Иррациональные системы с двумя неизвестными. Алгебраические системы с тремя неизвестными. Задачи на составление и решение уравнений.
10. Системы, содержащие логарифмы с постоянными и переменными основаниями. Системы тригонометрических уравнений. Примеры с решениями.
11. Основные понятия, связанные с решением неравенств. Рациональные неравенства. Иррациональные неравенства. Функциональные неравенства. Понятие равносильности неравенств.
12. Метод интервалов. Неравенства с модулем и параметрами. Доказательство неравенств. Приложение неравенств к задачам на наибольшие и наименьшие значения.
13. Логарифмические, показательные неравенства с постоянными и переменными основаниями. Примеры уравнений с решениями.
14. Прямая на плоскости. Угол между прямыми. Линейные неравенства с двумя переменными. Уравнения, неравенства и системы неравенств с двумя переменными, содержащие знак модуля.
15. Последовательности. Числовые множества. Понятие обратной функции. Метод координат. Координатная плоскость. Основные приемы построения графиков.
16. Экстремумы, минимумы и максимумы. Бесконечные последовательности. Теоремы о сходящихся последовательностях. Геометрическая прогрессия. Предел и непрерывность
17. Функции. Четные и нечетные функции. Применение производной к исследованию функций и построению их графиков.
18. Прямые и плоскости в пространстве. Треугольник, четырехугольник, окружность и круг. Комбинации геометрических фигур. Площади фигур. Подобие треугольников. Теоремы синусов и косинусов. Свойства хорд, секущих и касательных.
19. Вычисление углов в пространстве. Угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью. Перпендикулярность прямой и плоскости.
20. Вычисление расстояний в пространстве. Множества точек, обладающих заданными свойствами. Применение метода координат. Задачи на построение.
21. Круглые тела, комбинации геометрических тел. Фигуры вращения. Треугольная пирамида. Объем пирамиды. Пирамида и сфера. Призма. Конус, цилиндр и сфера.
22. Комбинации круглых тел и многогранников. Комбинации многогранников, сферы, конуса и цилиндра. Задачи на построение.

23. Вектор нормали к касательной. Скалярное и векторное произведение. Коллинеарные и компланарные векторы. Умножение вектора на число. Условие компланарности векторов.
24. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам. Векторное произведение. Угол между векторами.
25. Скалярное произведение векторов. Базис. Координаты вектора. Действия над векторами, заданными своими координатами. Прямоугольная система координат. Уравнение плоскости.
26. Определение комплексных чисел. Алгебраическая форма записи комплексных чисел. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Свойства операций сложения и умножения.
27. Правила действий с комплексными числами, записанными в алгебраической форме. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Модуль и аргументы комплексного числа.
28. Производная и ее применение к исследованию функций. Дифференциал, дифференциальные уравнения первого и второго порядка.
29. Интеграл и его приложения. Первообразная и неопределенный интеграл. Интеграл и формула Ньютона-Лейбница. Площадь криволинейной трапеции. Примеры с решениями задач по физике.
30. Случайные события и их вероятности. Взаимно обратные и взаимно противоположные теоремы. Операции над высказываниями. Взаимно обратные и взаимно противоположные теоремы. Необходимые и достаточные условия.
31. Кинематика. Механическое движение. Системы отсчёта, системы координат. Материальная точка. Способы описания движения материальной точки. Кинематика поступательного и вращательного движения.
32. Путь и перемещение. Скорость. Ускорение. Равномерное, равноускоренное и равнозамедленное движение. Движение по окружности. Кинематика твёрдого тела. Степени свободы и обобщённые координаты. Принцип относительности и преобразования Галилея.
33. Динамика материальной точки. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Ускорение свободного падения. Масса тела. Сила тяжести. Сила реакции опоры. Движение тел с переменной массой.
34. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Вес и невесомость. Движение тела под действием нескольких сил. Силы упругости. Виды деформаций. Модуль Юнга. Закон Гука.
35. Статика. Аксиомы статики. Условия равновесия тел. Связи и их реакции. Проекция силы на ось. Момент и плечо силы. Момент силы относительно точки и оси. Пара сил. Уравнения равновесия системы сил. Равновесие твердого тела и произвольной плоской системы сил. Правило моментов.
36. Сила трения качения, покоя и скольжения. Центр тяжести и параллельных сил. Рычаг, клин, подвижный и неподвижный блок. Архимедова сила. Закон Архимеда. Элементы гидростатики. Закон Паскаля.

37. Импульс тела, импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Ракета. Космические скорости. Искусственный спутник Земли. Момент силы и момент импульса.
38. Механическая работа и энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Кинетическая и потенциальная энергия. Полная механическая энергия частицы. Закон сохранения механической энергии для системы материальных точек.
39. Условия равновесия механической системы. Мощность. Коэффициент полезного действия.
40. Молекулярно-кинетическая теория. Методы рассмотрения систем, состоящих из большого числа частиц. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Масса молекул и атомов. Температура – мера средней кинетической энергии молекул.
41. Основное уравнение МКТ идеального газа. Свойства жидкостей, испарение и конденсация. Давление насыщенного пара. Влажность воздуха. Силы поверхностного натяжения. Агрегатные состояния вещества.
42. Статистический и термодинамический методы описания молекулярных систем. Макроскопические параметры. Уравнение состояния идеального газа. Распределение Больцмана. Газовые законы.
43. Количество теплоты. Внутренняя энергия вещества. Теплоемкость вещества. Теплопроводность, конвекция, излучение. Сгорание топлива. Работа при изменении объема газа. Адиабатный процесс. Внутренняя энергия идеального газа.
44. Первый закон термодинамики. Принцип действия тепловых двигателей. Коэффициент полезного действия. Энтропия идеального газа. Второй закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов.
45. Электрическое поле. Графическое изображение электрического поля. Силовые линии. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда. Напряженность поля. Работа однородного электрического поля.
46. Принцип суперпозиции сил и полей. Потенциал электрического поля. Разность потенциалов, электрическое напряжение. Эквипотенциальные поверхности. Вещество в электрическом поле. Электроёмкость и конденсаторы.
47. Постоянный электрический ток. Электрическое сопротивление, удельное сопротивление. Плотность электрического тока, сила тока. Работа по перемещению электрического заряда. Электродвижущая сила. Электрические схемы.
48. Закон Ома для однородного и неоднородного участка. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа. Электрический ток в металлах и полупроводниках. Закон Джоуля-Ленца. Работа и мощность электрического тока.
49. Проводники и диэлектрики. Проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы, диод и транзистор. Электрический ток в электролитах. Законы Фарадея, электролиз. Электрический ток в газах и вакууме.
50. Магнитное поле. Виды магнитных полей. Магнитное поле в вакууме. Силы магнитного поля. Силовые линии. Графическое изображение магнитных полей. Вещество в магнитном поле. Магнитное поле проводника с током.

51. Взаимодействие токов и магнитов. Вектор магнитной индукции. Сила Ампера. Заряженная частица в магнитном поле. Сила Лоренца. Электромагнитные явления. Электродинамика. Магнитный поток. Правило Ленца.
52. Закон электромагнитной индукции. Индуктивность, катушка индуктивности. Самоиндукция. Индукционный ток. Энергия магнитного поля. Машины постоянного тока. Электроизмерительные приборы.
53. Механические колебания. Период, частота, амплитуда. Закон гармонических колебаний. Математический, физический и пружинный маятник. Длина волны. Звуковые волны. Отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация волн.
54. Электромагнитные колебания. Переменный электрический ток. Активное сопротивление, индуктивность и электроёмкость в цепи переменного тока. Колебательный контур. Резонанс. Трансформатор. Электромагнитные волны.
55. Оптика. Прямолинейное распространение света. Закон отражения света. Построение изображений в плоском, параболическом и сферическом зеркале. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение.
56. Линзы. Оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах. Оптические приборы. Интерференция и дифракция света. Условие максимума и минимума. Дифракционная решетка. Дисперсия света. Свет и цвет. Поляризация света.
57. Квантовая оптика. Световые кванты. Корпускулярно-волновой дуализм. Спектр электромагнитного излучения. Виды спектров. Понятие равновесного излучения. Модель абсолютно черного тела.
58. Закон поглощения света. Лазеры. Фотоны. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Давление света. Формула Эйнштейна. Общая и специальная теория относительности. Релятивистский закон сложения скоростей, импульс и масса.
59. Квантово-механическое описание движения микрочастиц. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Соотношения неопределенностей. Строение атома. Модель Томсона. Планетарная модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Дефект массы и энергия связи ядра.
60. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Свойства ядерных излучений. Методы регистрации заряженных частиц. Цепная реакция деления ядер урана. Элементарные частицы. Основы астрономии. Эволюция Вселенной.