

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
функционального анализа и
операторных уравнений



М.И. Каменский

25.05.23

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

ПД.02 Математика

20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов

социально— экономический

техник-эколог

очная

Учебный год: 2023-2024

Семестр(ы): 1, 2

Рекомендована: НМС математического факультета, протокол № 0500-06 от
25.05.2023г.

Составитель программы: Колмыкова Екатерина Владиславовна, преподаватель
кафедры_функционального анализа и операторных уравнений

2023 г.

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Математика

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО).

ФОС включает материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

ФОС разработан на основании положений:

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности, текущей, промежуточной и итоговой аттестации по основным профессиональным образовательным программам среднего профессионального образования в Воронежском государственном университете

Положение о формировании фонда оценочных средств для аттестации обучающихся по образовательным программам среднего профессионального образования Воронежского государственного университета

1. Цели и задачи общеобразовательной учебной дисциплины:

Содержание программы «Математика» направлено на достижение следующих **целей**:

- обеспечение сформированности представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
- обеспечение сформированности логического, алгоритмического и математического мышления;
- обеспечение сформированности умений применять полученные знания при решении различных задач;
- обеспечение сформированности представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;
- находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;

- выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;
- вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;
- определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;
- строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;
- находить производные элементарных функций;
- использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;
- применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;
- вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;
- решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;
- использовать графический метод решения уравнений и неравенств;
- изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;
- составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах;
- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;
- соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;

- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
- строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- основные понятия математического анализа и их свойства, владеть умением характеризовать поведение функций, как использовать полученные знания для описания и анализа реальных зависимостей;
- основные понятия о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основные свойства; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

2. Условия аттестации: текущий контроль успеваемости проводится в форме контрольных и самостоятельных работ, промежуточная аттестация проводится в форме экзамена по завершению освоения учебной дисциплины.

Оценка по промежуточной аттестации в форме экзамена может быть выставлена по результатам текущего контроля успеваемости обучающегося в течение учебного года при условии выполнения всех видов текущего контроля на положительную оценку по среднему арифметическому с округлением в большую сторону.

Время промежуточной аттестации:

подготовка 10 мин.;
выполнение 1 часа 20 мин.;
оформление и сдача 15 мин.;
всего 1 час 45 мин.

Общая продолжительность экзамена в группе не более 6 часов.

3. Программа оценивания контролируемых результатов освоения учебной дисциплины:

Текущий контроль	Контролируемые разделы (темы) дисциплины и их наименование	Наименование оценочного средства
1	Раздел 2. Алгебра Тема: Корни натуральной степени	Контрольная работа №1
2	Раздел 4. Функции, их свойства и графики, тема: Показательные функции	Контрольная работа №2
3	Раздел 2. Алгебра Тема: Логарифмы	Контрольная работа №3
4	Раздел 3. Основы тригонометрия	Контрольная работа №4
5	Раздел 5. Начала математического анализа, тема: Производная	Контрольная работа №5
6	Раздел 5. Начала математического анализа, тема: Интегралы	Контрольная работа №6
7	Раздел 6. Комбинаторика и теория вероятностей, статистика	Самостоятельная работа №1
8	Раздел 7. Геометрия Тема: Стереометрия	Контрольная работа №7
Промежуточная аттестация		экзамен

Контрольная работа № 1

Контрольная работа №1 введена с целью проверки знаний обучающихся, умения извлекать корни и работать с выражениями, содержащими радикалы, а также с целью выявления умения решать уравнения с радикалами разных степеней.

Контрольная работа №1 проводится после изучения темы «Корни натуральной степени» во время аудиторных занятий. Контрольная работа №1 проводится в письменном виде и включает в себя 5 заданий. Обучающемуся необходимо решить уравнения и упростить выражение. На выполнение отводится 90 минут.

Во время написания контрольной работы №1 запрещено использование любых вспомогательных средств, кроме собственных конспектов.

Требования к выполнению: особых требований нет.

Требования к оформлению: заполняется ручкой синего или черного цвета на листах раздаточного материала.

Пример заданий для контрольной работы №1

Решите уравнения:

1) $\sqrt{x} + 16 = 0$

2) $\sqrt{x+1} = x - 5$

3) $\sqrt{3x-1} - \sqrt{x+2} = 1$

4) $\sqrt[3]{x+8} = -1$

5) Упростить выражение $\sqrt[3]{2ab} \cdot \sqrt[3]{4a^2b} \cdot \sqrt[3]{27b}$

Контрольная работа № 2

Контрольная работа №2 введена с целью проверки знаний и умений обучающихся, полученных в результате изучения темы «Показательные функции» для решения показательных уравнений и неравенств различных типов.

Контрольная работа №2 проводится во время аудиторных занятий в письменном виде и включает в себя 5 заданий. Обучающемуся необходимо решить уравнения и неравенства, систему уравнений. На выполнение отводится 90 минут.

Во время написания контрольной работы №2 запрещено использование любых вспомогательных средств, кроме собственных конспектов.

Требования к выполнению: особых требований нет.

Требования к оформлению: заполняется ручкой синего или черного цвета на листах раздаточного материала.

Пример заданий для контрольной работы №2

1) Решите уравнение: $2^{3x+2} - 2^{3x-2} = 30$

2) Решите уравнение: $64^x - 8^x - 56 = 0$

3) Решите неравенство: $\left(\frac{1}{2}\right)^{2x-6} \leq 32$

4) Решите неравенство: $5^{2x^2-18} < 1$

5) Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} 3^{x+2y} = 81 \\ 0,1^x \cdot 10^{3y} = 10 \end{cases}$$

Контрольная работа № 3

Контрольная работа №3 проводится после изучения темы «Логарифмы». Введена с целью проверки усвоения знаний по теме и умений обучающихся работать с

десятичными и натуральными логарифмами, с логарифмическими уравнениями и неравенствами.

Контрольная работа №3 проводится в письменном виде во время аудиторных занятий и включает в себя 5 заданий на вычисления, решение уравнений и неравенств. На выполнение отводится 90 минут.

Во время написания контрольной работы №3 запрещено использование любых вспомогательных средств, кроме собственных конспектов.

Требования к выполнению: особых требований нет.

Требования к оформлению: заполняется ручкой синего или черного цвета на листах раздаточного материала.

Пример заданий для контрольной работы №3

- 1) Вычислить: а) $\lg 0,001$; б) $\log_2 24 - \log_2 6$
- 2) Решите уравнение: $\log_3(2x - 1) = 2$
- 3) Решите неравенство: $\log_3(2x - 1) > 1$
- 4) Решите уравнение:
а) $\ln(x^2 - 6x + 9) = \ln 3 + \ln(x + 3)$
б) $\log^2_3 x - 2\log_3 x - 3 = 0$
- 5) Решите неравенство: $\lg(x^2 - 4) - \lg(x - 2) > 2$

Контрольная работа №4

Контрольная работа №4 введена с целью проверки знаний обучающихся по теме «Тригонометрия», умений работать с тригонометрическими уравнениями и тождествами.

Контрольная работа №4 проводится во время аудиторных занятий в письменном виде и включает в себя 5 заданий, в которых обучающемуся надо решить уравнения, найти значение выражения и доказать тождество. На выполнение отводится 90 минут.

Во время написания контрольной работы №4 запрещено использование любых вспомогательных средств, кроме собственных конспектов.

Требования к выполнению: особых требований нет.

Требования к оформлению: заполняется ручкой синего или черного цвета на листах раздаточного материала.

Пример заданий для контрольной работы №4

- 1) Решить уравнение: $(1 - \cos x)(4 + 3\cos 2x) = 0$
- 2) Решить уравнение: $2\sin x + \sin^2 x + \cos^2 x = 1$

3) Найти значение выражения: $\cos \frac{\pi}{3} + 2\sin \frac{\pi}{2} + \frac{1}{3} \operatorname{tg}^2 \frac{\pi}{3} + 4\cos \pi - \operatorname{ctg} \frac{\pi}{4} + 6\sin \pi$

4) Найти значение выражения: $\sin 73^\circ \cos 13^\circ - \cos 73^\circ \sin 13^\circ$

5) Доказать тождество: $\sin(\alpha + \beta) + \cos(\alpha - \beta) = (\sin \alpha + \cos \alpha)(\cos \beta + \sin \beta)$

Контрольная работа №5

Контрольная работа №5 проводится после изучения темы «Производная». Введена с целью проверки теоретических знаний обучающихся по пройденной теме, по нахождению производных функций, умения применять полученные знания к исследованию графиков функций.

Контрольная работа проводится в письменном во время аудиторных занятий. Контрольная работа №5 включает в себя 5 заданий, в которых обучающемуся необходимо найти производную функции, построить графики функции с помощью производной и написать уравнение касательной к графику функции с определёнными данными. На выполнение отводится 90 минут.

Во время написания контрольной работы №5 запрещено использование любых вспомогательных средств, кроме собственных конспектов с практики.

Требования к выполнению: особых требований нет.

Требования к оформлению: заполняется ручкой синего или черного цвета на листах раздаточного материала.

Пример заданий для контрольной работы №5

1) Найти производную функции $f(x) = \cos x - 3\operatorname{tg} x + 25$

2) Найти производную функции: $\cos(x^2 + x) + 25^x$

3) Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^2 + x + 1$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$

4) С помощью производной построить график функции: $f(x) = x^3 - 2x^2 + x$

5) Найти производную функции: $f(x) = \sin x \cdot \ln x$

Контрольная работа № 6

Контрольная работа № 6 проводится после изучения темы «Интегралы». Контрольная работа № 6 введена с целью проверки знаний и умений обучающихся по нахождению первообразных, вычислению интегралов, умение применять полученные знания при нахождении площадей фигур, ограниченных заданными линиями. Проводится во время аудиторных занятий в письменном виде и включает в себя 5 заданий, в которых обучающемуся нужно выполнить различные вычисления. На выполнение отводится 90 минут.

Во время написания контрольной работы № 6 запрещено использование любых вспомогательных средств, кроме собственных конспектов с практики.

Требования к выполнению: особых требований нет.

Требования к оформлению: заполняется ручкой синего или черного цвета на листах раздаточного материала.

Пример заданий для контрольной работы № 6

- 1) Вычислить интеграл $\int_{-1}^0 (x+1)(x^2-2)dx$
- 2) Найти все первообразные функции $\cos(3x+4)$
- 3) Найти площадь криволинейной трапеции, ограниченной прямыми $x=2, x=4$, осью Ox и графиком функции $f(x) = x^3$. Сделать схематический рисунок получившейся криволинейной трапеции.
- 4) Вычислить интеграл $\int_1^{3\frac{1}{x}} dx$
- 5) Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций $y = -x^2 - 4x$ и $y = 4 + x$

Контрольная работа № 7

Контрольная работа № 7 проводится после изучения темы «Стереометрия». Контрольная работа № 7 введена с целью проверки знаний и умений обучающихся работать с векторами в пространстве, нахождению координат середины отрезка, нахождению площадей поверхностей и объемов многомерных фигур в пространстве. Контрольная работа проводится во время аудиторных занятий в письменном виде и включает в себя 5 заданий, которые обучающемуся необходимо решить. На выполнение отводится 90 минут.

Во время написания контрольной работы № 7 запрещено использование любых вспомогательных средств, кроме собственных конспектов.

Требования к выполнению: особых требований нет.

Требования к оформлению: заполняется ручкой синего или черного цвета на листах раздаточного материала.

Пример заданий для контрольной работы № 7

- 1) Даны векторы $\vec{a}\{5; -1; 2\}, \vec{b}\{-3; -1; 0\}, \vec{c}\{0; -1; 0\}, \vec{d}\{0; 0; 0\}$. Запишите разложения этих векторов по координатным векторам $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$.
- 2) Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 8см, 12 см и 18см. Найдите ребро куба, объем которого равен объему этого параллелепипеда.
- 3) Найдите координаты середины отрезка AB , если $A(5;7)$, $B(-3;-5)$.
- 4) Даны векторы $\vec{a}(3,7,12), \vec{b}(-3,7,21)$ и $\vec{c}(-1,0,2)$. Найдите вектор $\vec{a} - \vec{b} + 8\vec{c}$

- 5) Основание пирамиды – прямоугольник со сторонами 9м и 12м, все боковые ребра равны 12,5м. Найдите объем пирамиды

Критерии оценивания контрольных работы:

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся выполнил все 5 заданий без ошибок;
- оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся решил верно 4 задания или решил все 5 заданий, но допустил арифметические ошибки при этом правильно представив ход решения;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся решил верно 3 задания или, в случае большего количества заданий, но с логическими и/или арифметическими ошибками;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся решил верно только два или менее заданий.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа №1 проводится после изучения темы «Комбинаторика и теория вероятностей». Самостоятельная работа №1 введена с целью проверки знаний и умений обучающихся решать вероятностные задач, решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, с использованием известных формул, а также решать простейшие статистические задачи. Проводится во время аудиторных занятий в письменном виде и включает в себя 5 заданий, которые обучающемуся необходимо решить. На выполнение отводится 45 минут.

Во время написания самостоятельной работы №1 запрещено использование любых вспомогательных средств, кроме собственных конспектов.

Требования к выполнению: особых требований нет.

Требования к оформлению: заполняется ручкой синего или черного цвета на листах раздаточного материала.

Пример заданий для самостоятельной работы №1

1. Найти вероятность того, что при одном бросании игрального кубика выпадет:
а) пять очков; б) чётное число очков; в) число очков больше четырех.
2. На уроке физкультуры 14 школьников прыгали в высоту, а учитель записывал результаты. Получился такой ряд данных (в сантиметрах):
125, 110, 130, 125, 120, 130, 140, 125, 110, 130, 120, 125, 120, 125.
Требуется сгруппировать данные, составить таблицу их распределения, найти размах, моду и медиану измерения.
3. Ученик случайным образом выбрал произвольное трехзначное натуральное число, начинающееся с единицы. Найдите вероятность того, что:
а) это число нечетное;
б) среди цифр этого числа есть 3;
в) это число не является кубом целого числа;
г) сумма его цифр больше 3.
4. Игральную кость бросили дважды. Найдите вероятность того, что:
а) среди выпавших чисел нет ни одной пятерки;
б) среди выпавших чисел есть или пятерка, или шестерка;
в) сумма выпавших чисел меньше 11;
г) произведение выпавших чисел меньше 25.
5. В лыжных гонках участвуют 11 спортсменов из России, 6 спортсменов из Норвегии и 3 спортсмена из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен не из России.

Критерии оценивания самостоятельной работы:

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся выполнил все 5 заданий без ошибок;
- оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся решил верно 4 задания или решил все 5 заданий, но допустил арифметические ошибки при этом правильно представив ход решения;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся решил верно 3 задания или, в случае большего количества заданий, но с логическими и/или арифметическими ошибками;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся решил верно только два или менее заданий.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме письменного экзамена. Целью промежуточной аттестации является проверка качества освоения результатов обучения по дисциплине ПД.03 Математика. Промежуточная аттестация предполагает для обучающегося – оценку достижений в учебной деятельности и степени освоения результатов обучения.

Перечень заданий к промежуточной аттестации в форме экзамена:

1. Упростить выражение $\sqrt[3]{2ab} \cdot \sqrt[3]{4a^2b} \cdot \sqrt[3]{27b}$
2. Решить уравнение $\sqrt{x+6} - \sqrt{x+1} = \sqrt{2x-5}$
3. Вычислить интеграл $\int_{-1}^0 (x^3 + x^2 + x) dx$
4. Решить уравнение $3^{x-7} = 81$.
5. Решить уравнение $(1 - \cos x)(4 + 3\cos 2x) = 0$
6. Решить уравнение $2\sin x + \sin^2 x + \cos^2 x = 1$
7. Решить уравнение $\log_2(x+1) + \log_2(x+3) = 3$
8. Построить график функции $f(x) = x^3 - 3x$.
9. Найти все первообразные функции $f(x) = \cos(3x + 4)$
10. Найти площадь криволинейной трапеции, ограниченной прямыми $x = 2, x = 4$, осью Ox и графиком функции $f(x) = x^3$. Сделать схематический рисунок получившейся криволинейной трапеции.
11. Вычислить интеграл $\int_1^{3\frac{1}{x}} dx$
12. Найти значение выражения $\cos \frac{\pi}{3} + 2\sin \frac{\pi}{2} + \frac{1}{3} \operatorname{tg}^2 \frac{\pi}{3} + 4\cos \pi - \operatorname{ctg} \frac{\pi}{4} + 6\sin \pi$
13. Решить неравенство $3^{x+2} + 3^{x-1} < 28$
14. Найти производную функции $f(x) = \cos x - 3\operatorname{tg} x + 25$
15. Дайте определение цилиндра, конуса и шара.
16. Дайте определение стереометрии. Формулы для нахождения координат середины отрезка.
17. Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 8 см, 12 см и 18 см. Найдите ребро куба, объем которого равен объему этого параллелепипеда.
18. Найти производную функции $f(x) = \sin(x+3) + 2^x$
19. Найти точки пересечения графика квадратичной функции $y = 2x^2 - 5x + 6$ с осями координат.

20. Найти производную функции $f(x) = \sin x \cdot \ln x$

Комплект контрольно-измерительных материалов к экзамену

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
функционального анализа и операторных уравнений

М.И. Каменский
___. ___. 2022 г.

Специальность

Дисциплина Математика

Курс 1 Форма обучения очная Вид аттестации промежуточная

Вид контроля экзамен

Контрольно-измерительный материал № 1

1. Упростить выражение $\sqrt[3]{2ab} \cdot \sqrt[3]{4a^2b} \cdot \sqrt[3]{27b}$
2. Найти значение выражения $\cos \frac{\pi}{3} + 2\sin \frac{\pi}{2} + \frac{1}{3} \operatorname{tg}^2 \frac{\pi}{3} + 4\cos \pi - \operatorname{ctg} \frac{\pi}{4} + 6\sin \pi$
3. Вычислить интеграл $\int_{-1}^0 (x^3 + x^2 + x) dx$
4. Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 8 см, 12 см и 18 см.
Найдите ребро куба, объем которого равен объему этого параллелепипеда.
5. Найти производную функции $f(x) = \sin x \cdot \ln x$

Критерии оценивания экзамена:

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся выполнил все 5 заданий без ошибок;
- оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся решил верно 4 задания или решил все 5 заданий, но допустил арифметические ошибки при этом правильно представив ход решения;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся решил верно 3 задания или, в случае большего количества заданий, но с логическими и/или арифметическими ошибками;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся решил верно только два или менее заданий.