

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Факультет филологии и журналистики
Кафедра функционального анализа

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета



С. С. Худяков
«04» июля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.О.10 Математика и статистика

Направление подготовки/специальность: 42.03.01 - Реклама и связи с общественностью

Профиль/направленность/специализация: Реклама и связи с общественностью в государственной и коммерческой сферах

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2019

Тамбов, 2022

Авторы программы:

Рыбаков Михаил Анатольевич

Кандидат физико-математических наук, Переславцева Оксана Николаевна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 42.03.01 - Реклама и связи с общественностью (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «08» июня 2017 г. № 512).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры функционального анализа «29» июня 2022 г. Протокол № 9

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Факультета филологии и журналистики, Протокол от «04» июля 2022 г. № 12.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра.....	4
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	11
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	17
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	19
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	20

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- авторский
- маркетинговый

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере: 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере продвижения продукции средств массовой информации, включая печатные издания, телевизионные и радиопрограммы, онлайн-ресурсы)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие и проводит статистический анализ данных

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения			
		Очная (семестр)		Заочная (семестр)	
		3	4	3	4
1	Создание и управление базами данных		+		+
2	Философия	+		+	
3	Финансовая грамотность: управление личными финансами		+		

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Математика и статистика» относится к обязательной части учебного плана ОП по направлению подготовки 42.03.01 - Реклама и связи с общественностью.

Дисциплина «Математика и статистика» изучается в 3 семестре.

3.Объем и содержание дисциплины

3.1.Объем дисциплины: 2 з.е.

Очная: 2 з.е.

Заочная: 2 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)	Заочная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Контактная работа	32	8
Лекции (Лекции)	16	4
Практические (Практ. раб.)	16	4
Самостоятельная работа (СР)	40	60
Зачет	-	4

3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.						Формы текущего контроля
		Лекции		Практ. раб.		СР		
		О	З	О	З	О	З	
3 семестр								
1	Матрицы и системы	2	2	4	2	6	8	Контрольная работа
2	Введение в анализ.	4	-	4	-	10	8	Контрольная работа; Решение задач
3	Дифференциально е исчисление.	2	2	2	2	6	10	Контрольная работа; Решение задач
4	Интегральное исчисление	2	-	2	-	6	10	Контрольная работа
5	Функции нескольких переменных. Экстремум функции многих переменных	4	-	2	-	6	12	Контрольная работа
6	Статистика как наука. Предмет, метод и задачи статистики. Статистическое наблюдение	2	-	2	-	6	12	Собеседование

Тема 1. Матрицы и системы (УК-1)

Лекция.

Матрицы: определение, квадратная матрица, главная и побочная диагонали, нулевая матрица, единичная матрица, треугольный вид матрицы. Транспонирование матрицы. Операции над матрицами (сложение и вычитание матриц, умножение матрицы на число, умножение матриц) и их свойства. Определение обратной матрицы. Определители второго порядка. Определители третьего порядка. Метод треугольников для вычисления определителя третьего порядка. Вычисление определителей высших порядков: метод элементарных преобразований, метод разложения по строке или столбцу. Свойства определителей. Невырожденные матрицы. Миноры $n-1$ -го порядка и алгебраические дополнения. Миноры k -го порядка. Ранг матрицы. Метод окаймляющих миноров для вычисления ранга матрицы. Метод элементарных преобразований для вычисления ранга матрицы. Эквивалентные (подобные) матрицы. Присоединенная матрица. Обратная матрица. Вычисление обратной матрицы с помощью присоединенной. Вычисление обратной матрицы с помощью метода элементарных преобразований. Матричные уравнения. Системы линейных уравнений. Совместные, несовместные, определенные, неопределенные системы. Матричная запись системы линейных уравнений. Теорема Кронекера – Капелли. Однородные системы уравнений. Решение систем линейных уравнений. Общее решение системы уравнений. Фундаментальная система решений. Метод Крамера. Матричный способ. Метод Гаусса.

Практическое занятие.

Примерные задания:

1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -2 \end{vmatrix}$.

2. При каком значении определитель $\begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 4\alpha - 2 \end{vmatrix}$ равен нулю?

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}$.

4. Разложите определитель $\begin{vmatrix} 2 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & -8 \\ 3 & 2 & -1 \end{vmatrix}$ по элементам первой строки.

5. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$. Найдите алгебраическое дополнение элемента $a_{21} = 5$.

6. Найдите $A + B$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$.

7. Найдите $C = A \cdot B$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$.

8. Пусть (x_0, y_0) – решение системы линейных уравнений $\begin{cases} x - 3y = 1, \\ -3x + y = -1. \end{cases}$ найдите $x_0 \cdot y_0$.

9. Дана система линейных уравнений $\begin{cases} 2x - 5y = 1, \\ \alpha x + 5y = -2. \end{cases}$ При каком значении система не имеет решений?

Задания для самостоятельной работы.

1. Запишите матрицы A , B и C размерности 4×4 с целыми коэффициентами.

Вычислите

а) $2A + 3B$,

б) A в квадрате,

в) $A \cdot B$ и $B \cdot A$. Верно ли, что $A \cdot B = B \cdot A$?

2. Запишите числовые матрицы: A размерности 2×2 , B размерности 3×3 , C размерности 4×4 .

а) Вычислите определители матриц A , B и C .

б) миноры и алгебраические дополнения матрицы B .

3. Задайте числовую невырожденную матрицу A порядка 3×3 . Найдите ранг матрицы A с помощью приведения к ступенчатому виду. Вычислите присоединенную матрицу для матрицы A . Найдите обратную матрицу к A с помощью присоединенной матрицы. Найдите обратную матрицу к матрице A с помощью метода элементарных преобразований.
4. Задайте числовую невырожденную матрицу B , не равную A , порядка 3×3 . Решите уравнения $AX=B$ и $XA=B$.
5. Задайте невырожденную матрицу A размерности 4×4 , вектор размерности 1×4 .

№1. Решите систему линейных уравнений $AX=B$ методом Крамера и матричным методом.

№2. Найдите общее решение и фундаментальное решение системы $AX=B$ с помощью метода исключения неизвестных (метода Гаусса).

№3. Решите матричное уравнение $XA=B$.

6. Вычисления проверьте в системе компьютерной алгебры Mathpar

<http://mathpar.cloud.unihub.ru>

Тема 2. Введение в анализ. (УК-1)

Лекция.

Функции и их свойства: определение функции, область определения и область значений функции, четность функции, возрастающие, убывающие, невозрастающие, неубывающие, монотонные функции, периодические функции, ограниченные функции. Основные элементарные функции: степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические и обратные тригонометрические функции. Суперпозиция функций или сложная функция. Элементарные функции. Примеры элементарных функций: многочлен, рациональная функция, иррациональная функция, гиперболические функции. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Теоремы о предельном переходе. Неопределенности. Некоторые методы раскрытия неопределенностей. Замечательные пределы. Асимптотическое сравнение функций. Непрерывность функции. Точки разрыва.

Практическое занятие.

Примерные задания:

1. Вычислите пределы

$$a) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - x + 1}{x^2 + 2x - 5}; \quad б) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2 - x + 10}{x^2 + 2x - 5}.$$

2. Определить количество точек из указанных $-0,1; 0; 0,2; 0,95; 1,05; 1,85$, которые принадлежат ε -окрестности точки $x = 1$ при $\varepsilon = 0,15$.

Задания для самостоятельной работы.

$$y = \frac{4}{1 + \sqrt{4 - x^2}}$$

1. Найти область определения функции
2. Найти пределы функций:

$$a) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n - 5n^2 + 6n^3}{3n^3 - 4n + 1}$$

$$в) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 4x}{x}$$

$$б) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + 5x - 7}{3x^2 - x - 2}$$

$$г) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x + 3}{2x + 1} \right)^{(x+1)}$$

Тема 3. Дифференциальное исчисление. (УК-1)

Лекция.

Определение производной. Производная суммы, произведения и частного. Производная элементарных функций. Производная сложной функции. Производная сложно-показательной функции. Производная обратной функции. Производная функции, заданной параметрически. Производная функции, заданной неявно. Геометрический смысл производной. Касательная к графику функции. Дифференциал и его связь с производной. Геометрический смысл дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Механический смысл производной. Основные теоремы дифференцирования. Исследование функций и построение графиков. Монотонность и экстремумы. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость функции. Асимптоты графика.

Практическое занятие.

Примерные задания:

1. Найдите $\frac{dy}{dx}$, если
а) $y = e^{-x^2}$, б) $y = \sin^3 x$, в) $y = \arctg 5x$.
2. Найдите промежутки убывания функции $y = 2 - 3x + x^3$.
3. Найдите промежутки возрастания функции $y = x^3 - 3x^2 + 3x + 1$.
4. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции $y = \frac{9}{8} \operatorname{tg} x$ в точке $x=0$.
5. Найдите производную'' второго порядка функции $y = \cos(2x)$.

Задания для самостоятельной работы.

1. Найти y' , если:

$$\begin{array}{ll} \text{а) } y = (x^2 - 2) * \sin(x) + 2x \cos(x) & \text{б) } y = \frac{1}{x^2} + \frac{x^2}{x-1} \\ \text{в) } y = 2^{(3x^2)} + 3^{\operatorname{tg}(\sqrt{x})} & \text{г) } y = \arcsin\left(\frac{1}{3}x - \frac{2}{3}\right) \end{array}$$

2. Построить график функции:

$$f(x) = \frac{x^2}{x-2}$$

Тема 4. Интегральное исчисление (УК-1)

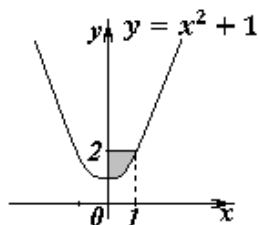
Лекция.

Неопределенный интеграл. Основные приемы интегрирования. Непосредственное интегрирование по таблице. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям. Постановка задачи интегрирования в конечном виде. Интегрирование рациональных выражений: интегрирование простых дробей, интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых выражений, содержащих радикалы. Интегрирование тригонометрических выражений. Определенный интеграл. Несобственные интегралы.

Практическое занятие.

Примерные задания:

1. Найдите все первообразные функции $f(x) = \cos 3x$.
2. Укажите все верные утверждения (C – произвольная постоянная)
 - + : $\int 8 \ln x dx = 8 \int \ln x dx$
 - + : $(\int (1 - 5x^2) dx)' = 1 - 5x^2$
 - : $\int (x^2 + 9) \sin x dx = \int (x^2 + 9) dx \int \sin x dx$
 - : $\int d(\cos x) = (\cos x)' + c$
3. Каким интегралом определяется площадь фигуры, изображенной на рисунке?



- + : $\int_0^1 (1 - x^2) dx$
- : $\int_0^1 (2 - x^2) dx$
- : $\int_0^2 (1 - x^2) dx$
- : $\int_0^1 (x^2 + 1) dx$

4. Запишите определенный интеграл, выражающий площадь треугольника с вершинами $(0; 0)$, $(0; 6)$, $(2; 6)$.

Задания для самостоятельной работы.

Вычислите интегралы:

1. $\int \frac{dx}{x^2 + 16}$
2. $\int (1 - \sin^2 x) dx$
3. $\int \sqrt[3]{x} dx$
4. $\int \sin(x) * \sin(5x) dx$
5. $\int \sin^3(x) * \cos(x) dx$
6. $\int \frac{2x^2 + x - 1}{x^3} dx$
7. $\int \frac{dx}{4x^2 + 9}$
8. $\int \frac{dx}{\sqrt{3x - x^2 - 2}}$
9. $\int (\sin(3x) + \cos(5x)) dx$
10. $\int \sin(x^2) x dx$

Тема 5. Функции нескольких переменных. Экстремум функции многих переменных (УК-1)
Лекция.

Понятие функции нескольких переменных. График функции. Предел функции n переменных. Непрерывность функции. Свойства пределов функции. Свойства непрерывных функций на множествах: аналоги теорем Вейерштрасса и Больцано–Коши. Равномерная непрерывность. Терма Кантора. Частные производные. Дифференцируемость функций многих переменных. Дифференциал. Геометрический смысл частных производных и дифференциала. Свойства дифференцируемых функций – связь непрерывности и дифференцируемости. Дифференцирование сложной функции, инвариантность формы дифференциала. Производная по направлению. Градиент, его свойства. Частные производные и дифференциалы высших порядков, теорема о равенстве смешанных производных. Формула Тейлора (Маклорена) для функций многих переменных. Понятие локального экстремума функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия. Случай двух переменных. Метод наименьших квадратов. неявно заданные функции и отображения. Теоремы о разрешимости. Вычисление производных неявно заданных функций. Уравнения нормали и касательной плоскости к графику функции. Условный экстремум. Прямой метод отыскания условного экстремума. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Необходимые и достаточные условия относительного экстремума. Задача о нахождении наименьшего и наибольшего значения функции в области.

Практическое занятие.

1. Понятие функции нескольких переменных, способы ее задания и изображения.
2. Частные и полное приращения функции двух переменных.
3. Частные производные первого порядка.
4. Производные высших порядков, смешанная производная.
5. Частные и полный дифференциалы.
6. Градиент.
7. Абсолютный экстремум функции двух переменных. Схема определения экстремумов.

Задания для самостоятельной работы.

1. Найти область определения функции $z = \frac{x^2 + 4xy - 3}{x + y - 5}$.
2. Найти область определения функции $f(x, y) = \sqrt{3y + 2}$.
3. Найти область определения функции и изобразить её на чертеже $z = \sqrt{3 - x^2 - y^2}$.
4. Найти и построить несколько линий уровня графика функции $z = (x - 2)^2 + (y - 1)^2$.
5. Найти и построить линии уровня графика функции $z = xy$ при $z = -2, z = 0, z = 1, z = 3$.
Охарактеризовать семейство $f(x, y) = C$ линий уровня и положение поверхности в пространстве.
6. Построить плоскость $z = 2x$.
7. Построить поверхность, заданную уравнением $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 \quad (a > b)$.
8. Найти предел функции
9. а) $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^2 y}{x^2 + y^2}$, б) $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 1}} \frac{\sin xy - \sin xy^2}{xy - x}$.
10. Найти повторные пределы $\lim_{y \rightarrow 0} \lim_{x \rightarrow 0} f(x, y), \quad \lim_{x \rightarrow 0} \lim_{y \rightarrow 0} f(x, y)$ для функции $f(x, y) = \frac{x^2 - y^3}{x^2 + y^2}$.

Тема 6. Статистика как наука. Предмет, метод и задачи статистики. Статистическое наблюдение (УК-1)

Лекция.

Статистика как общественная наука и отрасль практической деятельности. Возникновение учета и статистики. Предмет статистической науки. Цели и задачи статистики. Место статистики в системе наук. Методологические основы количественных оценок массовых социально-экономических явлений и процессов. Метод статистики. Закон больших чисел и его роль в изучении статистических закономерностей. Разделы статистики. Связь общей теории статистики с социально-экономической и отраслевыми статистиками. Основные категории и понятия статистики: статистическая совокупность, единица совокупности, признак, вариация, статистический показатель, система показателей.

Этапы статистического исследования. Понятие о статистическом наблюдении как методе сбора статистической информации, его значение и задачи. Организационные формы, способы и виды статистического наблюдения. Объект наблюдения, единица наблюдения. Программа и план статистического наблюдения. Статистические формуляры и принципы их разработки.

Практическое занятие.

1. Дайте характеристику предмета статистики как социально-экономической науки.
2. Какова роль статистики в управлении экономическими процессами?
3. Дайте определение основным категориям статистики – признак, совокупность, статистическая закономерность, показатель, система показателей.
4. Приведите примеры качественных, количественных и альтернативных признаков.
5. Назовите основные стадии (этапы) статистического исследования.
6. Охарактеризуйте основные формы, способы и виды статистического наблюдения.

Задания для самостоятельной работы.

1. Современная организация и задачи государственной статистики в Российской Федерации.
2. Задачи перехода на международную практику статистики. Международные статистические организации.
3. Проблемы организации статистического наблюдения в современных условиях в информационном обеспечении заинтересованных пользователей.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

3 семестр

- посещаемость – 15 баллов
- текущий контроль – 70 баллов
- контрольные срезы – 2 среза: 10 баллов, 5 баллов
- премиальные баллы – 20 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ темы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Макс. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Матрицы и системы	Контрольная работа	16	Самостоятельное выполнение заданий по индивидуальным билетам, содержащим 8 заданий. Каждое задание оценивается в 2 балла
2.	Введение в анализ.	Контрольная работа	10	Самостоятельное выполнение заданий по индивидуальным билетам, содержащим 10 заданий. Каждое задание оценивается в 1 баллу.
		Решение задач	10	Самостоятельное выполнение заданий по индивидуальным билетам, содержащим 10 заданий. Каждое задание оценивается в 2 балла.
3.	Дифференциальное исчисление.	Контрольная работа	14	Самостоятельное выполнение заданий по индивидуальным билетам, содержащим 7 заданий. Каждое задание оценивается в 2 балла.

		Решение задач(контрольный срез)	10	Самостоятельное выполнение заданий по индивидуальным билетам, содержащим 5 заданий. Каждое задание оценивается в 2 балла.
4.	Интегральное исчисление	Контрольная работа	10	Самостоятельное выполнение заданий по индивидуальным билетам, содержащим 5 заданий. Каждое задание оценивается в 2 балла.
5.	Функции нескольких переменных. Экстремум функции многих переменных	Контрольная работа(контрольный срез)	5	Самостоятельное выполнение заданий по индивидуальным билетам, содержащим 5 заданий. Каждое задание оценивается в 1 баллу.
6.	Статистика как наука. Предмет, метод и задачи статистики. Статистическое наблюдение	Собеседование	10	Самостоятельное выполнение заданий по индивидуальным билетам, содержащим 5 заданий. Каждое задание оценивается в 2 баллов.
7.	Посещаемость		15	100% посещаемость
8.	Премияльные баллы		20	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены: - постоянная активность во время практических занятий – до 10 баллов; - выполнение дополнительных заданий – до 10 баллов;
9.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы		85	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
10.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по зачету выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
50 - 100 баллов	Зачтено
0 - 49 баллов	Не зачтено

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Контрольная работа

Тема 1. Матрицы и системы

Контрольная работа №1

1. Найти произведение двух матриц AB и BA , если это возможно.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 5 & 0 & -1 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$$

2. Вычислить определитель матрицы A

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 4 & 1 & 2 \\ 0 & -3 & 1 \end{pmatrix}$$

3. Найти матрицу, обратную данной

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

4. Найти ранг матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 6 \\ 4 & -1 & 5 \\ 2 & -6 & -1 \end{pmatrix}$$

5. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 0, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 3, \\ 3x_1 + 5x_2 = 3. \end{cases}$$

6. Решить систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 0, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 3, \\ 3x_1 + 5x_2 = 3. \end{cases}$$

7. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса. Найти общее решение. Найти фундаментальную систему решений.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 22, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 47, \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 18. \end{cases}$$

Тема 2. Введение в анализ.**Контрольная работа №2.**

1. Вычислить пределы функций.

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9x^5 - 4x^4 + 2}{3x^5 - 2x - 1};$

б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 11x + 5}{x^2 - 7x + 10}; \lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2 - 11x + 5}{x^2 - 7x + 10};$

в) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{5x+4}-3}{\sqrt{2x-1}-1};$

г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arctg 3x}{4x};$

д) $\lim_{x \rightarrow -\pi} \frac{\sin 2x}{x(\pi+x)};$

е) $\lim_{x \rightarrow -2} (5 + 2x)^{\frac{5}{x+2}}; \lim_{x \rightarrow 0} (5 + 2x)^{\frac{5}{x+2}}.$

2. Дана функция $y = f(x)$ и два значения аргумента x .

1) Найти значение функции при стремлении аргумента к каждому из данных значений x ;

2) Определить, является ли функция непрерывной или разрывной при данных значениях x ;

3) Сделать схематический чертеж в окрестности точек x_1 и x_2 .

$y = e^{\frac{1}{x-7}}, x_1 = 7, x_2 = 0.$

3. Для кусочно-заданной функции $y = f(x)$

1) Найти точки разрыва функции, если они существуют;

2) Найти скачок функции в каждой точке разрыва;

3) Сделать схематический чертеж.

$$y = \begin{cases} x + 4, & \text{если } x < -1, \\ x^2 + 2, & \text{если } -1 \leq x < 1, \\ 2x, & \text{если } x \geq 1. \end{cases}$$

Тема 3. Дифференциальное исчисление.

Контрольная работа №3.

1. Найти производные

1) $y = 3x^2 + \sqrt[3]{x} - \frac{1}{x^2} + 3,$

2) $y = \sin x \cdot \arctg x,$

3) $y = \frac{\cos x}{x - \sqrt[3]{x^2}}$

4) $y = \sqrt[3]{\frac{1}{x^2 + 1}},$

5) $y = \frac{1}{3} \operatorname{tg}^3 x - \operatorname{tg} x + x,$

6) $y = \arccos \frac{2x-1}{\sqrt{3}}.$

2. Найти производные

1. $y = (1 + \ln \sin x)^2,$

2. $y = 2^{\frac{1}{\ln x}},$

3. $y = x \arctg \sqrt{x},$

4. $y = e^{\sin x},$

5. $y = \frac{e^x - e^{-x}}{2},$

6. $y = \operatorname{ctg} e^x.$

3. Найти $\frac{dy}{dx}.$

1) $x^3 + \arctg(e^y) + y(x-1) = 0,$

2) $\sin y = x + 3y.$

4. Найти $\frac{dy}{dx}.$ $\begin{cases} x = 2t - t^2, \\ y = 3t - t^3. \end{cases}$

5. Найти $\frac{d^2 y}{dx^2}:$ $y = x \cos 2x$

6. Найти дифференциал функции: $y = \ln \frac{\operatorname{tg} x}{\sqrt{x}}$

7. Составить уравнения касательной и нормали к линии $y = x^2 - x + 1$ в точке с абсциссой $x = -1.$

Тема 4. Интегральное исчисление

Контрольная работа №4

1. Вычислить интегралы:

а) $\int \left(x^2 - 2x + \frac{3}{\sqrt{x}} \right) dx;$

б) $\int \frac{dx}{\sqrt{1-x}};$

в) $\int \frac{x^2}{(1+3x^3)^2} dx;$

2. г) $\int \frac{x}{1+3x^2} dx;$

д) $\int \frac{\cos x}{1-2\sin x} dx;$

е) $\int e^{-x^2} x dx;$

3. ж) $\int \sin 2x dx;$

з) $\int \left(\cos \frac{x}{3} + 1 \right) dx;$

и) $\int \frac{dx}{\sqrt{1-4x^2}};$

4. к) $\int \frac{3^x}{3^{2x}+1} dx;$

л) $\int \frac{dx}{x^2-2x+4};$

м) $\int x e^{-2x} dx;$

5. н) $\int x^2 \ln x dx;$

о) $\int \frac{2x-1}{x^2-3x+2} dx;$

п) $\int \frac{x^4+2}{x^3+3x} dx;$

6. р) $\int \frac{dx}{1+3\cos x};$

с) $\int \frac{\sqrt[6]{x}}{\sqrt{x}+\sqrt[3]{x}} dx;$

т) $\int \sin x \cos 2x dx;$

7. у) $\int \cos^2 x dx;$

ф) $\int (e^x + 2)^3 dx.$

2. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость:

а) $\int_e^\infty \frac{dx}{x \ln^3 x};$

б) $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}.$

3. Вычислить:

а) площадь фигуры, ограниченной параблами: $y = \frac{x^2}{2} - x + 1$ и $y = -\frac{x^2}{2} + 3x + 6$;б) длину дуги кривой: $y = \ln x$ от точки с абсциссой $x_1 = \frac{3}{4}$ до точки $x_2 = 2,4$;4. Вычислить объем тела, полученного вращением вокруг оси OY фигуры, ограниченной гиперболой $y = \frac{6}{x}$, осью OY и прямыми $y = 1$ и $y = 6$.

Тема 5. Функции нескольких переменных. Экстремум функции многих переменных

Контрольная работа №5

1. Найти область определения функции и изобразить её на чертеже
 $z = \sqrt{3 - x^2 - y^2}$.
2. Найти и построить несколько линий уровня графика функции
 $z = (x - 2)^2 + (y - 1)^2$.
3. Построить плоскость $z = 2x$.
4. Построить поверхность, заданную уравнением $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 \quad (a > b)$.
5. Найти предел функции

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^2 y}{x^2 + y^2}$$
.
6. Исследовать функцию $f(x, y)$ на непрерывность в точке $M_0(x_0; y_0)$

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{\cos x - \cos y}{x - y}, & \text{если } x - y \neq 0 \\ 0, & \text{если } x - y = 0 \end{cases} \quad M_0\left(\frac{1}{\pi}; \frac{1}{\pi}\right)$$
.
7. Найти частные производные первого и второго порядка функции $z = 2x^2y^3 + 3x^4 + 5y - 7$.
8. Найти производную функции $z = x - y$ в точке $M_0(0; 0)$ по направлению градиента.
9. Исследовать на экстремум функцию двух переменных
 $z = y\sqrt{x} - 2y^2 - x + 14y$.
10. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = f(x; y) = x^2 + 2xy - y^2 - 4x$ в ограниченной замкнутой области $D: y = 0, x = 3, x - y + 1 = 0$.

Решение задач

Тема 2. Введение в анализ.

2. Определить количество точек из указанных $-0,1; 0; 0,2; 0,95; 1,05; 1,85$, которые принадлежат $\square\square$ -окрестности точки $\square\square=1$ при $\square\square=0,15$.

Тема 3. Дифференциальное исчисление.

3. Найдите промежутки возрастания функции $\square\square=\square\square^3-3\square\square^2+3\square\square+1$.
4. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции $\square\square=98\tg x$ в точке $x=0$.
5. Найдите производную $\square\square''$ второго порядка функции $\square\square=\cos(2\square\square)$.

Собеседование

Тема 6. Статистика как наука. Предмет, метод и задачи статистики. Статистическое наблюдение

- 1 Статистические оценки для математического ожидания и дисперсии.
- 2 Доверительные интервалы для числовых характеристик нормально распределенных случайных величин.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

Типовые вопросы зачета (УК-1)

1. Матрицы. Основные понятия. Виды матриц. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц.
2. Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей.

3. Вычисление определителей 4-го и высших порядков.
4. Алгебраические дополнения и миноры. Разложение определителей по элементам строки или столбца.
5. Присоединенная матрица. Обратная матрица. Способы вычисления обратной матрицы. Решение матричных уравнений.

Типовые задания для зачета (УК-1)

1. Данную систему уравнений исследовать и решить тремя способами: а) по формулам Крамера; б) методом Гаусса; в) средствами матричного исчисления.

$$\begin{cases} 3x + 2y + z = 5, \\ 2x + 3y + z = 1, \\ 2x + y + 3z = 11. \end{cases} \quad \begin{cases} x - 2y + 3z = 6, \\ 2x + 3y - 4z = 20, \\ 3x - 2y - 5z = 6. \end{cases}$$

2. Найти указанные пределы, не пользуясь правилом Лопиталя:

а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 5x - 2}{2x^2 - x - 6};$

б) $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{5x^2 + 3x + 1}{4 - 2x - 9x^2};$

в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{\operatorname{tg} 2x};$

г) $\lim_{x \rightarrow -1} \left(\frac{2x + 3}{2x - 1} \right)^{\frac{1}{2x}}.$

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	УК-1	Демонстрирует достаточный уровень знаний теории и практических основ ее применения. ¶ Ответ логично выстроен, материал излагается с применением научной терминологии.
«не зачтено» (0 - 49 баллов)	УК-1	Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;

- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;

- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;

- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности. соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы:
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Кремер Н. Ш., Фридман М. Н., Путко Б. А., Тришин И. М. Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 1 : Учебник и практикум для вузов. - пер. и доп; 5-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 276 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/452112>
2. Кремер Н. Ш., Фридман М. Н., Путко Б. А., Тришин И. М. Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 2 : Учебник и практикум для вузов. - пер. и доп; 5-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 241 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/452113>

6.2 Дополнительная литература:

1. Кремер Н. Ш., Путко Б. А., Тришин И. М. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 : Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 244 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/451894>
2. Кремер Н. Ш., Фридман М. Н., Путко Б. А., Тришин И. М. Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 3 : Учебник и практикум для вузов. - пер. и доп; 5-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 418 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/452114>
3. Кремер Н. Ш., Фридман М. Н., Тришин И. М. Линейная алгебра : Учебник и практикум для вузов. - испр. и доп; 3-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 422 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/450038>
4. Кремер Н. Ш., Путко Б. А., Тришин И. М. Математический анализ в 2 ч. Часть 2 : Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 389 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/451895>
5. Малугин В. А., Рощина Я. А. Линейная алгебра для экономистов. Учебник, практикум и сборник задач : - для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 478 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/450583>
6. Малугин В. А. Математический анализ для экономического бакалавриата : Учебник и практикум. - пер. и доп; 3-е изд.. - Москва: Юрайт, 2019. - 557 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/425562>

6.3 Иные источники:

1. Портал «Гуманитарное образование» - <http://www.humanities.edu.ru>
2. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>
3. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» - <http://school-collection.edu.ru/>
4. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки - <http://obrnadzor.gov.ru>
5. Портал по социально-гуманитарному и политологическому образованию - www.humanities.edu.ru

6. <http://edu.of.ru>. - <http://edu.of.ru>.
7. <http://www.ict.edu.ru> - <http://www.ict.edu.ru>
8. Бесплатные онлайн уроки 1С:Предприятие 8.3 и 1С:Предприятие 8.2 - <http://1c-uroki.ru/>
9. Библиотека ГОСТов - www.vsegost.com
10. Информационный ресурс по платформе 1С: Предприятие 8.2 - <http://v8.1c.ru/>
11. Национальный открытый университет «ИНТУИТ» - <http://intuit.ru/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Операционная система Microsoft Windows 10

7-Zip 9.20

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187,00 MB 11.0.08

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Юрайт: электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>
2. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>
4. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
6. Консультант студента. Гуманитарные науки: электронно-библиотечная система. – URL: <https://www.studentlibrary.ru>
7. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>
8. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» . – URL: <https://rusneb.ru>
9. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
10. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
11. Справочная правовая система "Консультант плюс". – URL: <http://www.consultant.ru>
12. Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина. – URL: <http://www.tambovlib.ru>
13. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>
14. Электронная библиотека РФФИ. – URL: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>

15. Электронный справочник «Информио» . – URL: <https://www.informio.ru>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.