

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленский государственный университет»

Кафедра аналитических и цифровых технологий

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебно-методической работе

_____ Ю.А. Устименко

«17» сентября 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины
Б1.О.14 Высшая математика**

Направление подготовки: 39.03.01 Социология (уровень бакалавриата).

Направленность (профиль): Прикладная социология.

Форма обучения: очная.

Курс – 1.

Семестр – 1, 2.

Всего зачетных единиц – 9, часов – 324.

Форма отчетности: экзамен – 1, 2 семестр.

Программу разработал

кандидат физико-математических наук, доцент М.Б. Банару.

Одобрена на заседании кафедры аналитических и цифровых технологий

«30» августа 2019 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой _____ Д.С. Букачев.

Смоленск
2019

1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.О.14 «Высшая математика» входит в обязательную часть Учебного плана по программе бакалавриата по направлению подготовки 39.03.01 Социология, направленность Прикладная социология. Обучение происходит в течение двух первых семестров.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в средней школе при изучении школьного курса математики.

Согласно учебному плану освоение данной дисциплины необходимо для дальнейшего изучения таких дисциплин как: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методы прикладной статистики для социологов», «Математическое моделирование социальных процессов» и др.

Изучение курса основано на традиционных методах высшей школы, тесной взаимосвязи со смежными курсами, а также на использовании современной учебной и методической литературы.

Характерной чертой курса является сочетание достаточно проработанных чисто математических вопросов с практическими математическими приемами и методами, применяемыми в социологической деятельности.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индикаторы достижения <i>(в соответствии с разделом 7 общей характеристики ОП ВО)</i>
УК-1 : способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знать: основные принципы и требования системного подхода к решению поставленных задач. Уметь: осуществлять поиск, отбор информации, интерпретировать ее для решения поставленных задач, формировать собственные суждения и убедительно обосновать их. Владеть: навыками сбора, критического анализа и синтеза информации в соответствии с поставленной проблемой.
УК-2: способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: основы технологии целеполагания; основы проектной деятельности в условиях действующих правовых норм; особенности процесса управления проектом; основы технологии принятия управленческих решений в рамках проектной деятельности в условиях имеющихся ресурсов и ограничений. Уметь: формулировать цели и задачи проекта; разрабатывать проект; использовать инструменты и методы управления содержанием, сроками, стоимостью, качеством, человеческими и материальными ресурсами; управлять рисками проекта; проектировать и организовывать процесс управления проектами; организовывать и контролировать выполнение проекта; разрабатывать управленческие решения в соответствии с целями и задачами проекта. Владеть: специальной терминологией

	<p>проектной деятельности и управления проектами; SMART-технологией постановки целей проекта; навыками построения дерева целей проекта; навыками применения различного инструментария в проектной деятельности; методами принятия управленческих решений в рамках проектной деятельности в условиях имеющихся ресурсов и ограничений</p>
<p>ОПК-1: способен применять современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности социолога</p>	<p>Знать: национальные и международные базы данных, электронные библиотечные системы, специализированные пакеты прикладных программ (таких, как MS Excel, Eviews, Stata, SPSS), применяемые в профессиональной деятельности социолога. Уметь: проводить поиск социологической информации, необходимой для решения поставленной задачи, и получать на ее основе социологические данные; определять релевантные для решения поставленной задачи источники информации; выполнять необходимые статистические процедуры при использовании специализированных пакетов прикладных программ; регламентировать процессы архивации и хранения социологических данных в соответствии с установленными правилами. Владеть: навыками использования специализированных пакетов прикладных программ; создания и поддержки нормативно-методической и информационной базы исследований по заданной теме.</p>

3. Содержание дисциплины

Основы линейной алгебры. Матрицы и операции над ними. Понятие определителя. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке (столбцу). Обратная матрица. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Метод Крамера. Однородные системы линейных уравнений. Линейные уравнения как уравнения прямой на плоскости и уравнение плоскости в пространстве. Арифметическое n -мерное векторное пространство. Линейная зависимость и линейная независимость систем векторов. Критерий линейной зависимости. Базис и ранг системы векторов. Ранг матрицы.

Элементы аналитической геометрии. Арифметическое n -мерное пространство. Уравнение прямой на плоскости и в трехмерном пространстве. Расположение прямых на плоскости и в пространстве. Кривые второго порядка.

Введение в анализ. Множества и операции над ними. Декартово произведение множеств. Бинарные отношения. Отображения. Композиция отображений. Бинарные отношения на множестве. Отношение эквивалентности. Функциональная зависимость. Графики основных элементарных функций. Предел числовой последовательности. Предел функции.

Непрерывность функций в точке. Точки разрыва функций. Глобальные свойства непрерывных функций.

Основы дифференциального исчисления функции одной переменной. Производная и дифференциал функций одной переменной. Основные теоремы дифференциального исчисления. Приложения дифференциального исчисления.

Неопределенный и определенный интеграл. Первообразная и неопределенный интеграл. Основные методы вычисления неопределенных интегралов. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенных интегралов. Несобственные интегралы.

Функции нескольких переменных. Множества в N-мерном пространстве. Определение функций нескольких переменных. Частные производные. Полный дифференциал функций нескольких переменных. Дифференцируемость функций нескольких переменных. Экстремум функций нескольких переменных.

Числовые и функциональные ряды. Положительные и знакопеременные ряды, признаки их сходимости. Функциональные ряды. Степенные ряды, ряды Тейлора.

Обыкновенные дифференциальные уравнения. Обыкновенные дифференциальные уравнения (основные понятия и определения). Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка. Понятие об общем и частном решении. Уравнения с разделяющимися переменными, линейные уравнения. Уравнения высших порядков. Линейные уравнения второго порядка.

4. Тематический план 1 семестр

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий (в соответствии с учебным планом)				
			лекции	семинары	практические занятия	лабораторные занятия	самостоятельная работа
1	Основы линейной алгебры	47	10		16		21
2	Элементы аналитической геометрии	41	8		12		21
3	Введение в анализ	65	18		26		21
4	Подготовка к экзамену	27					27
Итого		180	36	0	54	0	63+27

2 семестр

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий (в соответствии с учебным планом)				
			лекции	семинары	практические занятия	лабораторные занятия	самостоятельная работа
1	Основы дифференциального исчисления функции одной переменной	24	4		8		12
2	Неопределенный и определенный интеграл	30	6		12		12
3	Функции нескольких переменных	24	4		8		12
4	Числовые и функциональные ряды	15	2		2		11
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения	24	4		8		12
6	Подготовка к экзамену	27					27
Итого		144	20	0	38	0	59+27

5. Виды образовательной деятельности

Занятия лекционного типа

Лекции

1 семестр

Лекция 1. Матрицы. Операции над матрицами.

Лекция 2. Определители квадратных матриц и их свойства.

Лекция 3. Системы линейных уравнений. Методы Гаусса и Крамера решения СЛУ.

Лекция 4. Метод Гаусса.

Лекция 5. Системы векторов. Линейная зависимость и линейная независимость.

Лекция 6. Координаты на плоскости. Прямая на плоскости.

Лекция 7. Классические задачи аналитической геометрии на плоскости.

Лекция 8. Линии второго порядка.

Лекция 9. Плоскость и прямая в пространстве.

Лекция 10. Множества. Подмножества. Операции над множествами.

Лекция 11. Декартово произведение множеств. Бинарные отношения и их свойства.

Лекция 12. Отношения эквивалентности. Разбиение множества на классы.

Лекция 13. Функции. Числовая последовательность. Предел последовательности.

Лекция 14. Предел функции. Замечательные пределы.

Лекция 15. Основные теоремы о пределах.

Лекция 16. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.

Лекция 17. Непрерывность функции. Точки разрыва.

Лекция 18. Свойства непрерывных функций.

2 семестр

Лекция 1. Производная функции одной переменной. Дифференциал.

Лекция 2. Производные высших порядков. Приложения дифференциального исчисления.

Лекция 3. Первообразная. Неопределенный интеграл.

Лекция 4. Основные методы вычисления неопределенных интегралов.

Лекция 5. Определенный интеграл. Формула Ньютона–Лейбница. Несобственный интеграл.

Лекция 6. Функции нескольких переменных. Частные производные.

Лекция 7. Экстремум функций нескольких переменных.

Лекция 8. Числовые ряды. Функциональные ряды.

Лекция 9. Дифференциальные уравнения. Задача Коши. Общее и частное решение.

Лекция 10. Важнейшие виды дифференциальных уравнений первого и второго порядков, высших порядков.

Занятия семинарского типа Практические занятия

1 семестр

Занятие 1. Матрицы. Операции над матрицами.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 5.1; 5.5; 5.8; 5.11; 5.15а), б); 5.16

Занятие 2. Определители квадратных матриц и их вычисление.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 4.16; 4.21; 4.29а); 4.30а); 4.31а); 4.35а); 4.36

Занятие 3. Обратная матрица и ее ранг.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 5.25; 5.29; 5.40; 5.43; 5.59; 5.60

Занятие 4. Решение систем линейных уравнений методом Крамера и методом обратной матрицы.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: Решить системы методом Крамера и методом обратной матрицы. 6.2; 6.5; 6.8

Занятие 6, 5. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 6.16; 6.18; 6.23; 6.31; 6.32

Занятие 7. N-мерное линейное векторное пространство. Линейно зависимые и независимые системы векторов. Базис и ранг системы векторов.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 1.1; 1.4; 1.15; 7.19; 7.20; 7.44; 7.68

Занятие 8. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 1.18; 1.20

Решить следующие задания:

1. Векторы \vec{a} и \vec{b} образуют угол $\varphi = \frac{5\pi}{6}$; $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 6$. Найти $|\vec{a} \times \vec{b}|$.

2. Даны векторы \vec{a} и \vec{b} $|\vec{a}| = 10$, $|\vec{b}| = 1$. Найти $|\vec{a} \times \vec{b}|$, если $\vec{a} \cdot \vec{b} = 6$.

3. Даны точки A(3; 1; -1), B(2; 4; 3), C(4; 5; 3). Найти координаты $\vec{AB} \times \vec{BC}$.

4. Найти S_{ABC} , если A(3; 0; -3), B(5; 2; 6), C(1; 2; 0).

5. Даны векторы $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j} - 3\vec{k}$, $\vec{b} = 4\vec{i} + 7\vec{j} + 5\vec{k}$, $\vec{c} = 6\vec{i} + 8\vec{j} + 4\vec{k}$. Вычислить смешанное произведение данных векторов.

6. Проверить, компланарны ли векторы

а) $\vec{a} = (2; 3; -1)$, $\vec{b} = (1; -1; 3)$, $\vec{c} = (1; 9; -11)$;

б) $\vec{a} = (3; -2; 1)$, $\vec{b} = (2; 1; 2)$, $\vec{c} = (3; -1; -2)$.

7. Вычислить объем треугольной пирамиды, вершины которой A(3; 2; 4), B(1; -2; 1), C(7; 9; 4), D(5; 4; 3).

Занятие 9. Прямая на плоскости.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 2.5; 2.9; 2.12; 2.21а); 2.27; 2.35; 2.44; 2.47а)

Занятие 10. Кривые второго порядка.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 3.4а); 3.16(построить эллипс); 3.23а); 3.25 (построить гиперболу); 3.38а)

Занятие 11. Плоскость.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 2.34; 2.37; 2.39; 2.42; 2.44; 2.47а); 2.53

Занятие 12. Прямая и плоскость в пространстве.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 2.58; 2.61; 2.66; 2.67; 2.69; 2.71; 2.73; 2.77

Занятие 13. Понятие множества и операции над множествами.

Задания для аудиторной работы

1. Записать (задать) следующие множества:

1) множество натуральных чисел, меньше 6;

2) множество натуральных чисел, меньших 0;

3) множество целых чисел, больших 20;

4) множество натуральных чисел, делящихся на 2; на 5;

5) множество действительных чисел, не превосходящих по абсолютной величине 2;

6) множество рациональных чисел, больших -3.

2. Являются ли верными следующие утверждения:

- 1) $2 \in \{1,2,3\}$;
- 2) $\{2\} \in \{1,2,3\}$;
- 3) $\{2\} \in \{\{1\}, \{2\}, \{3\}\}$.

3. Установить вид отношений между множествами А и В (равенство, включение):

1). А – множество всех равнобедренных треугольников; В – множество всех треугольников, имеющих два угла величиной в 60° .

2). $A \in \{x \mid x = 2y; y \in N\}$, $B \in \{x \mid x = 6y; y \in N\}$.

4. Пусть А – множество всех точек плоскости, у которых ордината положительна, В – множество всех точек плоскости, у которых абсцисса положительна. Описать множества $A \cap B, A \cup B, A \setminus B, \overline{A \cap B}, \overline{A \cup B}$.

5. С помощью диаграмм Эйлера-Венна убедиться, верны ли следующие равенства:

$$A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \cap (A \setminus C).$$

6. Составить прямое произведение множеств $A = \{1,2,3\}$ и $B = \{2,3,4\}$. Верно ли, что $A \times B = B \times A$? Установить число элементов $(A \times B) \cap (B \times A)$.

7. На координатной плоскости построить следующие множества: а) $[1,2] \times [1,2]$; б) $R \times [-1;1]$.

Занятие 14. Понятие функции. Графики основных элементарных функций.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 10.1; 10.16; 10.30; 10.35; 10.39; 10.51; 10.56; 10.61; 10.66

Занятие 15. Предел числовой последовательности.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 11.1; 11.2; 11.6; 11.11; 11.14; 11.19а); 11.21а); 11.23а); 11.25б)

Занятие 16. Предел функции.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 11.32; 11.34; 11.35; 11.38; 11.42

Занятие 17. Вычисление пределов функций.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 11.43б); 11.46; 11.49; 11.51; 11.53

Занятие 18, 19. Непрерывность в точке. Точки разрыва функции.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 11.54; 11.56а); 11.57; 11.58а)

Занятие 19, 20. Нахождение производных функции одной переменной.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 12.2; 12.6; 12.13а); 12.13в); 12.17; 12.18; 12.22; 12.24; 12.27; 12.30; 12.32; 12.33

Занятие 21. Производная сложной функции.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 12.35; 12.38; 12.39; 12.41; 12.49; 12.60; 12.66

Занятие 22. Производные высших порядков.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 12.76; 12.78; 12.81; 12.85; 12.87; 12.90; 12.96

Занятие 23. Дифференциалы и их применение.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 12.115; 12.117; 12.124; 12.122; 12.128; 12.132; 12.135

Занятие 24. Исследование функций и построение графиков.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 12.168; 12.177; 12.184; 12.210; 12.214; 12.218; 12.219; 12.222

Занятие 25. Исследование функций и построение графиков.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 12.245; 12.249; 12.254; 12.258; 12.260

Занятие 26, 27. Общая схема исследования функции и построения её графика.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 12.262; 12.278; 12.279; 12.285

2 семестр

Занятие 1. Функция нескольких переменных. Частные производные.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 13.2; 13.6; 13.10; 13.22; 13.30; 13.31; 13.34; 13.39; 13.40

Занятие 2. Полный дифференциал функции нескольких переменных.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 13.60; 13.63; 13.65; 13.68; 13.72; 13.76

Занятие 3. Нахождение частных производных высших порядков.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 13.77; 13.79; 13.85; 13.88; 13.95; 13.97

Занятие 4. Экстремум функции нескольких переменных.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 13.100; 13.102; 13.104; 13.105

Занятие 5. Неопределенный интеграл. Использование таблицы интегралов.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 14.1; 14.3; 14.7; 14.8; 14.11; 14.12; 14.14; 14.16

Занятие 6. Метод замены переменной и метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 14.18; 14.22; 14.24; 14.33; 14.53; 14.56; 14.57; 14.59

Занятие 7. Интегрирование рациональных дробей.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 14.73; 14.75; 14.76; 14.80; 14.95

Занятие 8. Интегрирование тригонометрических выражений.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 14.101; 14.103; 14.115; 14.117; 14.122; 14.126; 14.129;

Занятие 9. Интегрирование иррациональных выражений.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 14.141; 14.143; 14.145; 14.147; 14.151

Занятие 10. Вычисление определенных интегралов.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 15.3; 15.5; 15.8; 15.10; 15.14; 15.16; 15.19; 15.20; 15.23; 15.25; 15.27

Занятие 11. Приложения определенного интеграла.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 15.42; 15.46; 15.47; 15.49; 15.54; 15.57

Занятие 12. Несобственные интегралы.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 15.68; 15.69; 15.76; 15.79; 15.92; 15.101

Занятие 13. Исследование на сходимость знакоположительных числовых рядов.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 17.4; 17.12; 17.17; 17.21; 17.25; 17.26; 17.29

Занятие 14. Исследование на сходимость знакопеременных числовых рядов.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 17.38а); 17.41; 17.42; 17.44; 17.46

Занятие 15. Степенные ряды.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 17.57; 17.58; 17.59; 17.62; 17.65; 17.66

Занятие 16. Решение дифференциальных уравнений первого порядка.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 16.1; 16.13; 16.14; 16.16; 16.17; 16.19

Занятие 17. Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 16.30; 16.31; 16.34; 16.35

Занятие 18. Решение дифференциальных уравнений высших порядков.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 16.45; 16.48; 16.65; 16.67; 16.71

Занятие 19. Решение линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 16.73; 16.74; 16.75; 16.78; 16.80; 16.81; 16.83

Самостоятельная работа

Текущая самостоятельная работа студента направлена на углубление и закрепление знаний студентов и развитие их практических умений. Она заключается в работе с лекционными материалами, поиске и обзоре литературы и электронных источников, информации по заданным темам курса, опережающей самостоятельной работе, в изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку, подготовке к лабораторным занятиям.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов состоит в проработке лекционного материала, составлении конспекта лекций по темам, вынесенным на самостоятельное изучение; выполнении домашних заданий.

Задания для самостоятельной работы

1 семестр

Занятие 1. Матрицы. Операции над матрицами.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 5.4; 5.6; 5.10; 5.14; 5.15в); 5.19а)

Занятие 2. Определители квадратных матриц и их вычисление.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 4.17; 4.23; 4.30б); 4.31б); 4.37

Занятие 3. Обратная матрица и ее ранг.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 5.24; 5.27; 5.41; 5.44; 5.58; 5.61

Занятие 4. Решение систем линейных уравнений методом Крамера и методом обратной матрицы.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: Решить системы методом Крамера и методом обратной матрицы. 6.3; 6.4; 6.7

Занятие 6, 5. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 6.14; 6.19; 6.25; 6.30; 6.33

Занятие 7. N-мерное линейное векторное пространство. Линейно зависимые и независимые системы векторов. Базис и ранг системы векторов.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 1.2; 1.5; 1.16; 7.23; 7.24; 7.45

Занятие 8. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 1.19; 1.30

Решить самостоятельно следующие задания:

1. Даны векторы $\vec{a} = \vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$, $\vec{b} = -2\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$. Найти

1) $\vec{c} = (\vec{a} - \vec{b}) \times 2\vec{b}$;

2) $|\vec{c}|$.

2. Дано: $A(2; 3; -5)$, $B(-1; 4; -6)$, $C(5; -3; 1)$. Вычислить длину высоты, опущенной из B на AC .

3. Проверить, компланарны ли векторы $\vec{a} = (-1; 2; 3)$, $\vec{b} = (3; 1; -1)$, $\vec{c} = (-7; 1; 5)$.

4. Найти S_{ABC} , если $A(-1; 2; 3)$, $B(0; -2; 4)$, $C(-2; 2; 1)$.

5. Вычислить объем треугольной пирамиды, вершины которой $A(1; -2; -3)$, $B(-1; 0; -1)$, $C(3; -2; 5)$, $D(-2; 1; -4)$.

Занятие 9. Прямая на плоскости.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 2.7; 2.10; 2.14; 2.21в); 2.28; 2.37; 2.45; 2.47в)

Занятие 10. Кривые второго порядка.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 3.4б); 3.23б); 3.28а); 3.38б)

Занятие 11. Плоскость.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 2.35; 2.38; 2.41; 2.43; 2.45; 2.47в); 2.54

Занятие 12. Прямая и плоскость в пространстве.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 2.59; 2.60; 2.68; 2.70; 2.72; 2.74; 2.78

Занятие 13. Понятие множества и операции над множествами.

Задачи для самостоятельного решения

1. Записать (задать) следующие множества:

1) множество натуральных чисел, меньше 3;

2) множество натуральных чисел, меньших 2;

3) множество целых чисел, больших -5;

4) множество натуральных чисел, делящихся на 2; на 3;

5) множество действительных чисел, не превосходящих по абсолютной величине 1;

6) множество рациональных чисел, больших -7.

2. Являются ли верными следующие утверждения:

1) $6 \notin \{x \in N \mid x < 5\}$;

2) $6 \in \{x \in N \mid x:6, x > 5\}$.

3. Установить вид отношений между множествами A и B (равенство, включение):

1). A – множество всех параллелограммов; B – множество всех четырехугольников, у которых противоположные стороны противоположны и равны.

2). $A \in \{x \mid x = 3y; y \in N\}$, $B \in \{x \mid x = 12y; y \in N\}$.

4. Пусть A – множество всех точек плоскости, у которых абсцисса положительна, B – множество всех точек плоскости, у которых ордината отрицательна. Описать множества

$A \cap B$, $A \cup B$, $A \setminus B$, $\overline{A \cap B}$, $\overline{A \cup B}$.

5. С помощью диаграмм Эйлера-Венна убедиться, верны ли следующие равенства:

$(A \cap B) \setminus C = (A \setminus C) \cap (B \setminus C)$.

6. Составить прямое произведение множеств $A = \{4, 5, 6\}$ и $B = \{2, 3, 4\}$. Верно ли, что

$A \times B = B \times A$? Установить число элементов $(A \times B) \cap (B \times A)$.

Занятие 14. Понятие функции. Графики основных элементарных функций.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 10.14; 10.18; 10.31; 10.34; 10.42; 10.52; 10.57; 10.62; 10.67

Занятие 15. Предел числовой последовательности.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 11.5; 11.8; 11.12; 11.13; 11.15; 11.20а); 11.21б); 11.23б); 11.25а)

Занятие 16. Предел функции.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 11.33; 11.36; 11.39; 11.40; 11.41

Занятие 17. Вычисление пределов функций.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 11.43а); 11.47; 11.50; 11.52

Занятие 18, 19. Непрерывность в точке. Точки разрыва функции.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 11.55; 11.56б); 11.58б)

Занятие 19, 20. Нахождение производных функции одной переменной.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 12.3; 12.7; 12.14; 12.16; 12.21; 12.25; 12.26; 12.28; 12.29; 12.31; 12.34

Занятие 21. Производная сложной функции.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 12.36; 12.37; 12.40; 12.44; 12.50; 12.58; 12.64

Занятие 22. Производные высших порядков.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 12.77; 12.80; 12.83; 12.89; 12.93

Занятие 23. Дифференциалы и их применение.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 12.118; 12.119; 12.125; 12.130; 12.134

Занятие 24. Исследование функций и построение графиков.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 12.172; 12.173; 12.186; 12.212; 12.213; 12.220; 12.226; 12.242

Занятие 25. Исследование функций и построение графиков.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 12.246; 12.252; 12.255; 12.257; 12.261

Занятие 26, 27. Общая схема исследования функции и построения её графика.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 12.263; 12.266; 12.275

2 семестр

Занятие 1. Функция нескольких переменных. Частные производные.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 13.3; 13.5; 13.26; 13.29; 13.35; 13.37; 13.41

Занятие 2. Полный дифференциал функции нескольких переменных.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 13.61; 13.62; 13.66; 13.74

Занятие 3. Нахождение частных производных высших порядков.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 13.82; 13.83; 13.86; 13.90; 13.94; 13.98

Занятие 4. Экстремум функции нескольких переменных.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 13.101; 13.103; 13.106; 13.107

Занятие 5. Неопределенный интеграл. Использование таблицы интегралов.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 14.2; 14.5; 14.9; 14.10; 14.13; 14.15; 14.17

Занятие 6. Метод замены переменной и метод интегрирования по частям в неопределённом интеграле.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 14.19; 14.29; 14.25; 14.34; 14.55; 14.58; 14.70

Занятие 7. Интегрирование рациональных дробей.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 14.77; 14.79; 14.84; 14.86; 14.94

Занятие 8. Интегрирование тригонометрических выражений.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 14.105; 14.107; 14.116; 14.118; 14.123; 14.128; 14.132

Занятие 9. Интегрирование иррациональных выражений.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 14.142; 14.144; 14.149; 14.152

Занятие 10. Вычисление определенных интегралов.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 15.2; 15.4; 15.7; 15.9; 15.11; 15.15; 15.17; 15.24; 15.26; 15.28; 15.31

Занятие 11. Приложения определенного интеграла.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 15.45; 15.48; 15.50; 15.53; 15.55; 15.58

Занятие 12. Несобственные интегралы.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 15.72; 15.75; 15.78; 15.84; 15.95; 15.102

Занятие 13. Исследование на сходимость знакоположительных числовых рядов.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 17.5; 17.11; 17.13; 17.19; 17.22; 17.30; 17.31

Занятие 14. Исследование на сходимость знакопеременных числовых рядов.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 17.386); 17.40; 17.43; 17.45

Занятие 15. Степенные ряды.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 17.60; 17.61; 17.63; 17.64; 17.67

Занятие 16. Решение дифференциальных уравнений первого порядка.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 16.2; 16.15; 16.18; 16.20; 16.21

Занятие 17. Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 16.32; 16.33; 16.36

Занятие 18. Решение дифференциальных уравнений высших порядков.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 16.46; 16.49; 16.66; 16.68; 16.72

Занятие 19. Решение линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 16.70; 16.76; 16.77; 16.79; 16.82.

6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)

6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

1 семестр

Контрольная работа

1. Найти обратную матрицу для следующей матрицы и сделать проверку:

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

2. Решить систему уравнений:
$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 3x_3 = 2, \\ 5x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 1, \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1. \end{cases}$$
3. Даны вершины четырехугольника $A(1;-2;2)$, $B(1;4;0)$, $C(-4;1;1)$ и $D(-5;-5;3)$. Доказать, что его диагонали взаимно перпендикулярны.
4. Найти пределы: а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - 4}{x^2 + x - 6}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{1+2x} - 1}$.

Критерии оценивания контрольной работы

1. Нормы оценивания: каждое правильно выполненное задание №1, 3, 4 оценивается в 1 балл, задание №2 оценивается в 2 балла, с возможностью градации в 0,25 балла.

2. Шкала оценивания работы:

№ п/п	Оценка	Количество баллов
1	Отлично	4,75-5
2	Хорошо	3,75-4,5
3	Удовлетворительно	3-3,5
4	Неудовлетворительно	менее 3

2 семестр

Контрольная работа

1. Найти частные производные функции: $z = \frac{xy}{x+y}$.
2. Найти интегралы: а) $\int \frac{x-4}{x^3} dx$; б) $\int_0^1 x e^{-x} dx$.
3. Исследовать на сходимость числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{3^n}$.
4. Решить дифференциальные уравнения:
а) $y' + 2xy = 2x$; б) $y'' - 2y' - 3y = 0$.

Критерии оценивания контрольной работы

1. Нормы оценивания: каждое правильно выполненное задание оценивается в 1 балл, с возможностью градации в 0,25 балла.

2. Шкала оценивания работы:

№ п/п	Оценка	Количество баллов
1	Отлично	4,75-5
2	Хорошо	3,75-4,5
3	Удовлетворительно	3-3,5
4	Неудовлетворительно	менее 3

6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

1 семестр

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Матрицы. Операции над матрицами.
2. Определители матриц.

3. Свойства определителей.
4. Система линейных уравнений. Основные понятия и определения.
5. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.
6. Решение системы линейных уравнений методом Крамера.
7. Однородные системы линейных уравнений.
8. Обратная матрица.
9. Собственные векторы и собственные значения матрицы.
10. n-мерные векторы.
11. Разложение вектора по системе векторов.
12. Линейная зависимость и линейная независимость систем векторов.
13. Базис и ранг системы векторов. Ранг матрицы.
14. Множество. Подмножество. Принцип объемности.
15. Универсальное множество. Диаграммы Эйлера. Дополнение.
16. Пересечение и объединение множеств.
17. Разность и симметрическая разность множеств.
18. Декартово произведение множеств. Бинарные отношения.
19. Основные свойства бинарных отношений.
20. Разбиение множества на классы.
21. Координаты на прямой, на плоскости, в пространстве. Арифметическое n-мерное пространство.
22. Деление отрезка в заданном отношении.
23. Уравнение линии на плоскости. Уравнение окружности.
24. Различные виды уравнения прямой на плоскости.
25. Линии второго порядка. Эллипс.
26. Гипербола и парабола.
27. Функции и их простейшие свойства.
28. Числовая последовательность. Предел последовательности.
29. Теоремы о пределах. Бесконечно малые последовательности.
30. Предел функции.
31. Первый и второй замечательные пределы.
32. Непрерывность функции. Точки разрыва.
33. Свойства непрерывных функций.

Типовой вариант письменного экзаменационного задания

1. Векторы в пространстве. Скалярное произведение и его свойства.
2. Непрерывность функции в точке.
3. Найти алгебраические дополнения элементов a_{23} и a_{31}

определителя $\begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 3 & -2 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$ и вычислить его.

4. Найти предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 - 5x}{1 - 3x^3}$.

Критерии оценивания ответа на экзамене

1. Нормы оценивания: каждое правильно выполненное задание оценивается в 1 балл, с возможностью градации в 0,25 балла.
2. Шкала оценивания работы:

№ п/п	Оценка	Количество баллов
1	Отлично	3,75-4

2	Хорошо	3,5-3,25
3	Удовлетворительно	3-2,5
4	Неудовлетворительно	менее 2, 25

2 семестр

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Производная функции. Таблица производных.
2. Дифференцирование функций. Логарифмическое дифференцирование.
3. Геометрический и экономический смысл производной.
4. Производные высших порядков. Правило Лопиталья.
5. Дифференциал функции и его приложения.
6. Теоремы Ферма, Ролля и Лагранжа.
7. Полное исследование функций.
8. Первообразная. Неопределенный интеграл.
9. Основные свойства неопределенного интеграла. Непосредственное интегрирование.
10. Подведение под знак дифференциала. Подстановки в неопределенном интеграле.
11. Интегрирование по частям.
12. Интегрирование дробно-рациональных функций.
13. Определенный интеграл. Формула Ньютона–Лейбница.
14. Функции двух (нескольких) переменных. Графики.
15. Частные производные функции двух (нескольких) переменных.
16. Экстремум функции двух (нескольких) переменных.
17. Понятие о дифференциальном уравнении. Общее и частное решение.
18. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
19. Однородные дифференциальные уравнения.
20. Линейные дифференциальные уравнения.

Типовой вариант письменного экзаменационного задания

1. Экстремумы функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия. Схема исследования функции на экстремумы.
2. Понятие ряда и его сходимости. Свойства сходящихся рядов.
3. Найти интеграл $\int \frac{\sin 3x}{3 + \cos 3x} dx$.
4. Решить дифференциальное уравнение $xy' = 1 - x^2$.

Критерии оценивания ответа на экзамене

1. Нормы оценивания: каждое правильно выполненное задание оценивается в 1 балл, с возможностью градации в 0,25 балла.
2. Шкала оценивания работы:

№ п/п	Оценка	Количество баллов
1	Отлично	3,75-4
2	Хорошо	3,25-3,5
3	Удовлетворительно	2,5-3
4	Неудовлетворительно	менее 2, 25

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

7.1. Основная литература

1. Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 2 : учебник для академического бакалавриата / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 305 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07891-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434738>
2. Сборник задач по высшей математике для экономистов. Под ред. В.И.Ермакова. - М.: ИНФРА-М, 2008.
3. Кремер, Н. Ш. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; ответственный редактор Н. Ш. Кремер. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 244 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02017-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434537>
4. Кремер Н. Ш. Линейная алгебра: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер, М. Н. Фридман. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 309 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02350-3. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/B8B7FE48-028E-4707-BCDB-625FC196408E.

7.2. Дополнительная литература

1. Малыхин В.И. Математика в экономике: Учебное пособие / В.И. Малыхин. – М.: ИНФРА-М, 2002.
2. Богомолов Н.В., Практические занятия по математике.- М., Высшая школа”, 2002.
3. Банару Г.А., Банару М.Б. Основные алгебраические структуры // Смоленск: СмолГУ, 2016.

7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Национальный открытый университет ИНТУИТ. URL: <http://www.intuit.ru/catalog/mathematics/>.
2. Общероссийский математический портал MATH-NET URL: www.mathnet.ru
3. Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ», Договор № 3074 от 15.11.2017, ежегодное обновление

8. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная следующим оборудованием (ауд. 405): стандартная учебная мебель (24 учебных посадочных места), стол и стул для преподавателя – по 1 шт., кафедра для лектора – 1 шт., доска настенная трехэлементная – 1 шт.

Помещение для самостоятельной работы – ауд. 507 уч. корп. 3, оснащенная следующим оборудованием: компьютерный студенческий стол – 15 шт., компьютерный стол для преподавателя – 1 шт., монитор Acer – 16 шт., системный блок Kraftway – 16 шт., принтер Canon – 1 шт., проектор InFocus – 1 шт., интерактивная доска сенсорная SMART Board – 1 шт., стандартная учебная мебель (40 учебных посадочных мест), стол и стул для преподавателя – по 1 шт., кафедра для лектора – 1 шт., доска настенная трехэлементная – 1 шт.

9. Программное обеспечение

Microsoft Open License (Windows XP, 7, 8, 10, Server, Office 2003-2016), Лицензия 66920993 от 24.05.2016, ежегодное обновление.

Microsoft Open License (Windows XP, 7, 8, 10, Server, Office 2003-2016), Лицензия 66975477 от 03.06.2016, ежегодное обновление.

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный, Лицензия 1FB6151216081242, ежегодное обновление.

Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда

Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ», Договор № 3074 от 15.11.2017, ежегодное обновление.

СДО Русский Moodle 3KL Norm с техническим обслуживанием, Акт на передачу прав №УТДЮ0001785 от 06.12.2016, ежегодное обновление.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D81B0
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич
Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022