

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

Волгоградский институт управления - филиал РАНХиГС
Экономический факультет
Кафедра информационных систем и математического моделирования

УТВЕРЖДЕНА
учёным советом
Волгоградского института управления –
филиала РАНХиГС
Протокол №2 от 23.09.2021 г.

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Социальная структура, социальные институты и процессы

(наименование образовательной программы)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ,
реализуемой без применения электронного (онлайн) курса**

Б1.О.05 «ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»

(код и наименование дисциплины)

39.03.01 Социология

(код, наименование направления подготовки /специальности)

Очная

(форма (формы) обучения)

Год набора – 2022 г.

Волгоград, 2021 г.

Автор-составитель:

Кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информационных систем и математического моделирования И.И. Харламова

(ученая степень и(или) ученое звание, должность) (наименование кафедры) (Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой
информационных систем и математического моделирования, кандидат технических наук, доцент
О.А. Астафурова

(наименование кафедры) (ученая степень и(или) ученое звание) (Ф.И.О.)

РПД Б1.О.05 «Высшая математика» одобрена на заседании кафедры информационных систем и математического моделирования. Протокол от 31 августа 2021 года № 1

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2.	Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3.	Содержание и структура дисциплины	5
4.	Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств по дисциплине	7
5.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	18
6.	Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	20
6.1.	Основная литература.....	20
6.2.	Дополнительная литература.....	20
6.3.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.....	20
6.4.	Нормативные правовые документы	20
6.5.	Интернет-ресурсы	20
7.	Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы	21
8.	Приложение 1	22

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Осваиваемые компетенции

Дисциплина Б1.О.05 «Высшая математика» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК-3	Способен принимать участие в социологическом исследовании на всех этапах его проведения	ОПК-3.1	Способность оценивать возможности применения в профессиональной деятельности знаний по высшей математике

1.2. Результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта) трудовые или профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
формирование трудовых действий, связанных с организацией работы по сбору данных социологического и маркетингового исследования	ОПК-3.1	На уровне знаний: Знание основных понятий, определений, формул, теорем и подходов к решению задач из основных разделов математики. Знание основных математических моделей представления данных.
		На уровне умений: решать типовые математические задачи. применять математические модели при формализации задач экспериментальных исследований.
		На уровне навыков: практическое использование базовых знаний и методов математического анализа при теоретических исследованиях. математический анализ в социологических исследованиях. применение математических моделей при формализации задач экспериментальных исследований.

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина Б1.О.05 «Высшая математика» принадлежит к блоку базовая часть, обязательные дисциплины. В соответствии с учебным планом по очной форме обучения дисциплина осваивается в 1 семестре, общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах составляет 5 ЗЕ (180 часов).

Освоение дисциплины опирается на объем теоретических знаний школьного курса математики.

По очной форме обучения количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем (по видам учебных занятий) – 74 часа, на самостоятельную работу обучающихся – 70 часов, на контроль - 36 часов.

Форма промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом в 1 семестре – экзамен.

3.Содержание и структура дисциплины

3.1. Структура дисциплины

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				Форма текущего контроля успеваемости ⁴ , промежуточной аттестации	
		Всего	Работа обучающихся по видам учебных занятий				СР
			Л/ЭО, ДОТ	ЛР	ПЗ/ЭО, ДОТ		
	Очная форма обучения						
Тема 1	Введение в дисциплину. Основные понятия: множество, функция	14	2		2	10	О, КР
Тема 2	Элементы математического анализа (пределы, непрерывность, производные, графики)	24	8		6	10	О, КР, З
Тема 3	Первообразная функция. Неопределенный интеграл	24	6		8	10	О, КР, З
Тема 4	Определенный интеграл	31	8		8	15	О, КР, З
Тема 5	Элементы линейной алгебры	31	8		8	15	О, КР, Т, З
Тема 6	Высказывания и логические операции	18	4		4	10	О, КР, З
	Консультация	2					
	Промежуточная аттестация	36					экзамен
	Всего:	180	36		36	70	5 ЗЕ

Самостоятельная работа (СР) по изучению дисциплины осуществляется с применением ДОТ. Доступ к ДОТ осуществляется каждым обучающимся самостоятельно с любого устройства на портале: <https://lms.ranepa.ru>. Пароль и логин к личному кабинету/профилю/учетной записи предоставляется обучающемуся деканатом.

3.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение в дисциплину. Основные понятия: множество, функция

Предмет и задачи курса. Краткая характеристика задач математического анализа, линейной алгебры и теории вероятностей. Используемые обозначения в математике. Греческий алфавит.

Понятие множества. Операции над множествами. Числовые множества. Отображение. Функция.

Тема 2. Элементы математического анализа (пределы, непрерывность, производные, графики)

Окрестность точки. Определение предела функции. Свойства пределов функций. Бесконечно большие и бесконечно малые функции.

Приращение аргумента, приращение функции. Непрерывность. Свойства непрерывных функций. Классификация точек разрыва. Устранимые и неустранимые точки разрыва.

Дифференцирование. Производная. Геометрический и физический смысл производной. Правила дифференцирования. Таблица производных от элементарных функций.

Необходимые и достаточные условия возрастания или убывания функции. Необходимые и достаточные условия экстремума функции. Вогнутость и выпуклость графика функции. Точка перегиба. Достаточные условия вогнутости (выпуклости) графика. Исследование графиков функций

Тема 3. Первообразная функция. Неопределенный интеграл

Первообразная функция. Определение неопределенного интеграла. Свойства неопределенных интегралов. Таблица стандартных интегралов. Метод замены переменных. Метод интегрирования по частям.

Тема 4. Определенный интеграл

Определение определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенных интегралов. Метод замены переменных. Метод интегрирования по частям для определенных интегралов. Вычисление площадей плоских фигур.

Тема 5. Элементы линейной алгебры

Определение матрицы. Классификация матриц. Сложение и умножение матриц. Ранг матрицы. Определители второго и третьего порядков.

Допустимые преобразования систем линейных уравнений. Множество решений системы. Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера. Использование обратной матрицы для нахождения решения.

Тема 6. Высказывания и логические операции

Высказывание, алгебра высказываний. Логические функции. Логические операции: инверсия, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность. Диаграммы Эйлера-Венна. Таблицы истинности логических операций. Приоритет логических операций.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации

В ходе реализации дисциплины Б1.О.05«Высшая математика» используются следующие формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Методы текущего контроля успеваемости
Очная форма		
1	Введение в дисциплину. Основные понятия: множество, функция	Устный опрос, задание в контрольной работе
2	Исследование функции (пределы, непрерывность, производные, графики)	Устный опрос, задание в контрольной работе

3	Первообразная функция. Неопределенный интеграл	Устный опрос, задание в контрольной работе
4	Определенный интеграл	Устный опрос, задание в контрольной работе
5	Элементы линейной алгебры	Устный опрос, задание в контрольной работе, письменный тест
6	Высказывания и логические операции	Устный опрос, задание в контрольной работе

4.2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

4.1.1. Типовые оценочные материалы

Типовые оценочные материалы по теме 1. Введение в дисциплину. Основные понятия: множество, функция

Вопросы для устного опроса:

1. Предмет и задачи курса.
2. Краткая характеристика задач математического анализа, линейной алгебры и теории вероятностей. Используемые обозначения в математике. Греческий алфавит.
3. Понятие множества. Операции над множествами. Числовые множества. Отображение. Функция.

Типовые оценочные материалы по теме 2. Элементы математического анализа (пределы, непрерывность, производные, графики)

Вопросы для устного опроса:

1. Окрестность точки. Определение предела функции.
2. Свойства пределов функций. Бесконечно большие и бесконечно малые функции.
3. Приращение аргумента, приращение функции. Непрерывность. Свойства непрерывных функций. Классификация точек разрыва. Устранимые и неустранимые точки разрыва.
4. Дифференцирование. Производная. Геометрический и физический смысл производной. Правила дифференцирования. Таблица производных от элементарных функций.
5. Необходимые и достаточные условия возрастания или убывания функции.
6. Необходимые и достаточные условия экстремума функции.
7. Вогнутость и выпуклость графика функции. Точка перегиба.
8. Достаточные условия вогнутости (выпуклости) графика. Исследование графиков функций

Типовые оценочные материалы по теме 3. Первообразная функция. Неопределенный интеграл

Вопросы для устного опроса:

1. Первообразная функция.
2. Определение неопределенного интеграла.
3. Свойства неопределенных интегралов.
4. Таблица стандартных интегралов.
5. Метод замены переменных.
6. Метод интегрирования по частям.

Типовые оценочные материалы по теме 4. Определенный интеграл

Вопросы для устного опроса:

1. Определение определенного интеграла.
2. Формула Ньютона-Лейбница.

3. Свойства определенных интегралов.
4. Метод замены переменных.
5. Метод интегрирования по частям для определенных интегралов.
6. Вычисление площадей плоских фигур.

Типовые оценочные материалы по теме 5. Элементы линейной алгебры

Вопросы для устного опроса:

1. Определение матрицы.
2. Классификация матриц.
3. Сложение и умножение матриц.
4. Ранг матрицы. Определители второго и третьего порядков.
5. Допустимые преобразования систем линейных уравнений.
6. Множество решений системы.
7. Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера.
8. Использование обратной матрицы для нахождения решения.

Типовые оценочные материалы по теме 6. Высказывания и логические операции

Вопросы для устного опроса:

1. Высказывание, алгебра высказываний.
2. Логические функции. Логические операции: инверсия, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность.
3. Диаграммы Эйлера-Венна. Таблицы истинности логических операций.
4. Приоритет логических операций.

Контрольные работы по дисциплине включают типовые задачи из приведенных ниже:

Типовые оценочные практические материалы к теме 2.

Типовые задачи к контрольной работе № 1

«Пределы, производные, исследование функций»

1) Найти пределы

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^4 - 5}{2x^5 - 3};$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\operatorname{tg} 2x};$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{x - 1};$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x + 3x^2}{x};$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x^3 - 1}{5x^2 + 2x - 8};$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 3x)^5.$$

2) Найти производные функций:

$$y = \sqrt{3 - 2x};$$

$$y = 2^x;$$

$$y = \frac{2x + 1}{x^5};$$

$$y = 5^x + \sin x \cos x;$$

$$y = \log_2(5 + 3x^5);$$

$$y = \frac{3x + 2}{5x - 1}.$$

3) Исследовать на монотонность и экстремумы и схематично построить график

$$y = \frac{x^2 + 1}{x}; \quad y = \frac{x^2 - 1}{x}; \quad y = \frac{1 + x - x^2}{1 + x}.$$

4) Найти интервалы монотонности, точки экстремума

$$y = 2x^3 - 9x^2 + 12x + 1;$$

$$y = x^3 - 3x^2 - 1;$$

$$y = 2x^3 - 5x^2 + 4x.$$

Типовые оценочные практические материалы к теме 3.

Типовые задачи к контрольной работе № 2

«Неопределенный и определенный интеграл»

Вычислить интегралы и проверить дифференцированием:

1. $\int (3x^5 + \cos(3 + 5x) + \frac{1}{x - 4}) dx$

2. $\int x \sin(2x) dx$

3. $\int \sqrt{6 - 3x} dx$

4. $\int ((x - 1)^4 + \sin(5x - 3) + \frac{1}{7x}) dx$

5. $\int x \cos(3x) dx$

6. $\int \sqrt{2 + 7x} dx$

Типовые оценочные практические материалы к теме 4.

1. Вычислить интегралы:

1

$$\int (2^{4x+5} - 5^{2+3x}) dx$$

1

$$\int (3^{3x+1} + 2^{1+7x}) dx$$

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$x = 0, x = \pi,$$

$$y = 6\cos x, y = 3\cos x$$

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x^2, y = \sqrt{x}$$

Типовые оценочные практические материалы к теме 5.

Типовые задачи к контрольной работе № 3

«Матрицы, определители, решение систем линейных уравнений»

1) Матрицы

а) Даны $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 5 \\ 2 & 7 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 3 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$. Найти AB и A^T .

б) Даны $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$. Является ли матрица B обратной к

матрице A ?

в) Даны $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 5 \\ 3 & 2 \\ 2.5 & 3.5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 1 & 6 \\ 8 & 10 \end{pmatrix}$. Найти A^T и $2A - \frac{1}{2}B$.

2) Вычислить определители:

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{vmatrix}; \quad \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 4 & 4 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix};$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 2 \end{vmatrix}; \quad \begin{vmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 1 & 4 & 4 \\ 2 & 2 & 3 \end{vmatrix};$$

$$\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 1 \end{vmatrix}; \quad \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 0 & 4 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}.$$

3) Решить по формулам Крамера

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 = 1 \\ 6x_1 + 7x_2 = 16 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 = 8 \\ 3x_1 + 2x_2 = 25 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 = 19 \\ 2x_1 + x_2 = 8 \end{cases}$$

Типовые оценочные практические материалы к теме 6.

1. Высказывание A – «Информатика изучает компьютеры»; высказывание B – «Земля имеет форму шара». Записать с помощью символов следующие утверждения. Какое из них является *конъюнкцией* данных высказываний?

- 1) «Информатика изучает компьютеры **тогда и только тогда, когда** Земля имеет форму шара»
- 2) «Информатика изучает компьютеры, **и** Земля имеет форму шара»
- 3) «Информатика изучает компьютеры, **или** Земля имеет форму шара»
- 4) «**Если** информатика изучает компьютеры, **то** Земля имеет форму шара»

2. Катя, Юлия и Яна строили график одной функции. Каждая студентка высказала два утверждения:

К.: Функция периодическая, общего вида.

Ю.: Функция непериодическая, четная.

Я.: Функция непериодическая, нечетная.

Каждая из них права ровно в одном утверждении. Что можно сказать о функции?

3. Заданы множества $C = \{5, 1, 4\}$ и $D = \{1, 4, 5\}$. Какие из следующих утверждений являются верными?

- 1) множество C конечно
- 2) множество D есть подмножество множества C
- 3) множество D конечно
- 4) множество C есть подмножество множества D
- 5) множества C и D не равны

4. Заданы множества $A = \{6, 2\}$ и
множеств.

$B = \{1, 3\}$. Укажите декартово произведение этих

5. Какие из следующих высказываний истинны:

- 1) $3 \in \{1, 2, 3, 4\}$; 2) $\{2\} \in \{1, 2, 3, 4\}$; 3) $\{3\} \in \{1, 2, 3, 4\}$; 4) $3 \in \{1, 2, 3, 4\}$;
5) $\{3\} \in \{1, 2, 3, 4\}$; 6) $\{2\} \in \{1, 2, 3, 4\}$.

Ответы

№ вопроса	1	2	3	4	5
№ ответа	1	2	3	2	3

4.2.2 Типовые оценочные средства

Практические контрольные задания

1) Найти пределы

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^4 - 5}{2x^5 - 3};$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\operatorname{tg} 2x};$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{x - 1};$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{5x^2 + 3x - 2}{x^2};$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x^3 - 1}{5x^2 + 2x - 8};$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 3x)^{\frac{5}{x}}.$$

2. Вычислить интегралы:

1

$$\int_1^2 (2^{4x-5} - 5^{2+3x}) dx$$

1

$$\int_1^2 (3^{3x+1} + 2^{1-7x}) dx$$

3. Найти производные функций:

$$y = \sqrt{3 - 2x};$$

$$y = 2^{\frac{3}{x}};$$

$$y = \frac{2x + 1}{x^5};$$

$$y = 5^x + \sin x \cos x ;$$

$$y = \log_2(5 + 3x^5) ;$$

$$y = \frac{3x + 2}{5x - 1}.$$

4. Исследовать на монотонность и экстремумы и схематично построить график

$$y = \frac{x^2 + 1}{x}; \quad y = \frac{x^2 - 1}{x}; \quad y = \frac{1 + x - x^2}{1 + x}.$$

5. Найти интервалы монотонности, точки экстремума

$$y = 2x^3 - 9x^2 + 12x + 1;$$

$$y = x^3 - 3x^2 - 1;$$

$$y = 2x^3 - 5x^2 + 4x.$$

Шкала оценивания

Устный опрос

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при устном ответе во время проведения текущего контроля определяется баллами в диапазоне 0-100 %. Критериями оценивания при проведении устного опроса является демонстрация основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции, умение применять полученные знания на практике, овладение навыками анализа и систематизации финансовой информации в области государственных и муниципальных финансов.

При оценивании результатов устного опроса используется следующая шкала оценок:

100% - 90%	Учащийся демонстрирует совершенное знание основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции, умеет применять полученные знания на практике, владеет навыками использования русского языка в устной и письменной форме в сфере профессиональной коммуникации.
89% - 75%	Учащийся демонстрирует знание большей части основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции, умеет применять полученные знания на практике в отдельных сферах профессиональной деятельности, владеет основными навыками использования русского языка в устной и письменной форме в сфере профессиональной коммуникации.
74% - 60%	Учащийся демонстрирует достаточное знание основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции, умеет использовать полученные знания для решения основных практических задач в отдельных сферах профессиональной деятельности, частично владеет основными навыками использования русского языка в устной и письменной форме в сфере профессиональной коммуникации.
менее 60%	Учащийся демонстрирует отсутствие знания основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции, не умеет применять полученные знания на практике, не владеет использованием русского языка в устной и письменной форме в сфере профессиональной коммуникации.

Тестирование

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при устном ответе во время проведения текущего контроля определяется баллами в диапазоне 0-100 %. Критерием оценивания при проведении тестирования, является количество верных ответов, которые дал студент на вопросы теста. При расчете количества баллов, полученных студентом по итогам тестирования, используется следующая формула:

$$B = \frac{B}{O} \times 100\%,$$

где Б – количество баллов, полученных студентом по итогам тестирования;

В – количество верных ответов, данных студентом на вопросы теста;

О – общее количество вопросов в тесте.

Проверка реферата

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при проверке реферата во время проведения текущего контроля определяется баллами в диапазоне 0-100 %. Критериями оценивания при проверке реферата является демонстрация основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции.

При оценивании результатов устного опроса используется следующая шкала оценок:

100% - 90%	Учащийся демонстрирует совершенное знание основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции.
89% - 75%	Учащийся демонстрирует знание большей части основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции.
74% - 60%	Учащийся демонстрирует достаточное знание основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции.
менее 60%	Учащийся демонстрирует отсутствие знания основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции.

5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине

5.1. Методы проведения зачета

Экзамен проводится с применением следующих методов: метод выполнения практических контрольных заданий и опроса по теоретическим вопросам дисциплины.

При подготовке к экзамену необходимо внимательно изучить вопросы, предусмотренные рабочей программой, и ознакомиться с рекомендованной основной литературой. Основой для сдачи экзамена студентом является изучение конспектов лекций, прослушанных в течение семестра, информация, полученная в результате самостоятельной работы, и полученные практические навыки при решении задач в течение семестра.

5.2. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Компонент компетенции	Промежуточный / ключевой индикатор оценивания	Критерий оценивания
ОПК-3.1 Способность оценивать возможности применения в профессиональной деятельности знаний по высшей математике	Дает оценку возможностей использования в профессиональной деятельности знаний по высшей математике	Дает верную оценку возможностей использования в профессиональной деятельности знаний по высшей математике

Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену по дисциплине:

По каждому вопросу необходимо дать определение понятий, привести используемые обозначения, формулы для вычисления и примеры.

1. Понятие множества. Определение функции.
2. Предел функции. Свойства пределов.
3. Непрерывная функция. Свойства непрерывных функций.
4. Производная функции. Основные правила дифференцирования.
5. Необходимые и достаточные условия экстремума функции.
6. Вогнутость и выпуклость графика функции. Достаточные условия вогнутости (выпуклости) графика.
7. Вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты графика.
8. Исследование графиков функций (схема).
9. Расстояние между точками на плоскости и в пространстве. Уравнение прямой, проходящей через две точки.
10. Определение матрицы. Арифметические действия с матрицами.
11. Определители второго и третьего порядков.
12. Формулы Крамера нахождения решения систем линейных уравнений.
13. Частные производные. Полный дифференциал.
14. Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства.
15. Таблица стандартных интегралов.
16. Метод замены переменных. Метод интегрирования по частям.
17. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
18. Математическое понятие меры множества. Вычисление площади плоской фигуры (криволинейной трапеции) с помощью определенного интеграла.
19. Операции над множествами. Схематическое изображение. Диаграммы Эйлера-Венна.
20. Операции над высказываниями. Таблицы истинности.

Тематика экзаменационных задач:

1. Пределы, производная функции.
2. Исследование функции.
3. Решение систем по формулам Крамера.
4. Арифметические действия с матрицами.
5. Определители.

Примеры задач:

1) Найти пределы

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^4 - 5}{2x^5 - 3};$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\operatorname{tg} 2x};$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{x - 1};$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{5x + 3}{x^2};$$

$$\lim_{x \rightarrow 8} \frac{4x^3 - 1}{5x^2 + 2x - 8};$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 3x)^{\frac{5}{x}}.$$

2) Найти производные функций:

$$y = \sqrt{3x - 2x};$$

$$y = 2^x;$$

$$y = \frac{2x + 1}{x^5};$$

$$y = 5^x + \sin x \cos x;$$

$$y = \log_2(5 + 3x^5);$$

$$y = \frac{3x + 2}{5x - 1}.$$

3) Исследовать на монотонность и экстремумы и схематично построить график

$$y = \frac{x^2 + 1}{x}; \quad y = \frac{x^2 - 1}{x}; \quad y = \frac{1 + x - x^2}{1 + x}.$$

4) Найти интервалы монотонности, точки экстремума

$$y = 2x^3 - 9x^2 + 12x + 1;$$

$$y = x^3 - 3x^2 - 1;$$

$$y = 2x^3 - 5x^2 + 4x.$$

5) Найти производные функций:

$$y = \sqrt{3x - 2x};$$

$$y = 2^x;$$

$$y = \frac{2x + 1}{x^5};$$

$$y = 5^x + \sin x \cos x;$$

$$y = \log_2(5 + 3x^5);$$

$$y = \frac{3x + 2}{5x - 1}.$$

Полный комплект оценочных материалов для промежуточной аттестации представлен в Приложении 1 РПД.

Шкала оценивания

100% - 90% (отлично)	Этапы компетенции, предусмотренные образовательной программой, сформированы на высоком уровне. Свободное владение материалом, выявление межпредметных связей. Уверенное владение понятийным аппаратом дисциплины. Практические навыки профессиональной деятельности сформированы на высоком уровне. Способность к самостоятельному нестандартному решению практических задач
89% - 75% (хорошо)	Этапы компетенции, предусмотренные образовательной программой, сформированы достаточно. Детальное воспроизведение учебного материала. Практические навыки профессиональной деятельности в значительной мере сформированы. Присутствуют навыки самостоятельного решения практических задач с отдельными элементами творчества.
74% - 60% (удовлетворительно)	Этапы компетенции, предусмотренные образовательной программой, сформированы на минимальном уровне. Наличие минимально допустимого уровня в усвоении учебного материала, в т.ч. в самостоятельном решении практических задач. Практические навыки профессиональной деятельности сформированы не в полной мере.
менее 60% (неудовлетворительно)	Этапы компетенции, предусмотренные образовательной программой, не сформированы. Недостаточный уровень усвоения понятийного аппарата и наличие фрагментарных знаний по дисциплине. Отсутствие минимально допустимого уровня в самостоятельном решении практических задач. Практические навыки профессиональной деятельности не сформированы.

6. Методические материалы по освоению дисциплины

Рекомендации по подготовке к практическому (семинарскому) занятию

Основной целью практического (семинарского) занятия является проверка глубины понимания студентом изучаемой темы, учебного материала и умения изложить его содержание ясным и четким языком, развитие самостоятельного мышления и творческой активности у студента. Подготовка к практическому (семинарскому) занятию включает в себя следующее:

- обязательное ознакомление с планом занятия, в котором содержатся основные вопросы, выносимые на обсуждение;
- изучение конспектов лекций, соответствующих разделов учебника, учебного пособия, содержания рекомендованных нормативных правовых актов;
- работа с основными терминами (рекомендуется их выучить);
- изучение дополнительной литературы по теме занятия, делая при этом необходимые выписки, которые понадобятся при обсуждении на семинаре;
- формулирование своего мнения по каждому вопросу и аргументированное его обоснование;
- запись возникших во время самостоятельной работы с учебниками и научной литературы вопросов, чтобы затем на семинаре получить на них ответы;
- обращение за консультацией к преподавателю.
-

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

При самостоятельной работе достигается конкретное усвоение учебного материала, развиваются теоретические способности, столь важные для современной подготовки специалистов. Задания для самостоятельной работы включают в себя комплекс аналитических заданий выполнение, которых, предполагает тщательное изучение учебной

литературы, а также законодательных и нормативных документов предлагаемых в п.б. «Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине». Задания предоставляются на проверку в рукописном виде.

№ п/п	Тема	Вопросы, выносимые на СРС
1	2	3
1	Введение в дисциплину. Основные понятия: множество, функция	Предмет и задачи курса. Краткая характеристика задач математического анализа, линейной алгебры и теории вероятностей. Используемые обозначения в математике. Греческий алфавит. Понятие множества. Операции над множествами. Числовые множества. Отображение. Функция.
2	Исследование функции (пределы, непрерывность, производные, графики)	Окрестность точки. Определение предела функции. Свойства пределов функций. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Приращение аргумента, приращение функции. Непрерывность. Свойства непрерывных функций. Классификация точек разрыва. Устранимые и неустраняемые точки разрыва. Дифференцирование. Производная. Геометрический и физический смысл производной. Правила дифференцирования. Таблица производных от элементарных функций. Необходимые и достаточные условия возрастания или убывания функции. Необходимые и достаточные условия экстремума функции. Вогнутость и выпуклость графика функции. Точка перегиба. Достаточные условия вогнутости (выпуклости) графика. Исследование графиков функций.
3	Первообразная функция. Неопределенный интеграл	Первообразная функция. Определение неопределенного интеграла. Свойства неопределенных интегралов. Таблица стандартных интегралов. Метод замены переменных. Метод интегрирования по частям.
4	Определенный интеграл	Определение определенного интеграла. Формула Ньютона-
		Лейбница. Свойства определенных интегралов. Метод замены переменных. Метод интегрирования по частям для определенных интегралов. Вычисление площадей плоских фигур.
5	Элементы линейной алгебры	Определение матрицы. Классификация матриц. Сложение и умножение матриц. Ранг матрицы. Определители второго и третьего порядков. Допустимые преобразования систем линейных уравнений. Множество решений системы. Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера. Использование обратной матрицы для нахождения решения.
6	Высказывания и логические операции	Высказывание, алгебра высказываний. Логические функции. Логические операции: инверсия, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность. Диаграммы Эйлера-Венна. Таблицы истинности логических операций. Приоритет логических операций.

Рекомендации по работе с литературой

При работе с литературой необходимо обратить внимание на следующие вопросы. Основная часть материала изложена в учебниках, включенных в основной список литературы рабочей программы дисциплины. Основная и дополнительная литература предназначена для повышения качества знаний студента, расширения его кругозора.

При этом полезно прочитанную литературу законспектировать. Конспект должен отвечать трем требованиям: быть содержательным, по возможности кратким и правильно оформленным.

Содержательным его следует считать в том случае, если он передает все основные мысли авторов в целостном виде. Изложить текст кратко – это значит передать содержание книги, статьи в значительной мере своими словами. При этом следует придерживаться правила - записывать мысль автора работы лишь после того, как она хорошо понята. В таком случае поставленная цель будет достигнута. Цитировать авторов

изучаемых работ (с обязательной ссылкой на источник) следует в тех случаях, если надо записывать очень важное определение или положение, обобщающий вывод.

7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

7.1. Основная литература

1. Павлюченко, Ю. В., Хассан Н.Ш. Высшая математика для гуманитарных направлений: учеб. и практикум для прикл. бакалавриата /под общ. ред. Ю. В. Павлюченко ; Рос. ун-т Дружбы народов (РУДН). - 4-е изд., перераб. и доп. - М. Юрайт, 2016. - 237, [1] с.

2. Березина Н.А. Высшая математика [Электронный ресурс]: учеб. пособие, 2012. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8233>.

3. Дорофеева А. В. Высшая математика для гуманитарных направлений [Электронный ресурс]: Учебник для бакалавров / 3-е изд., пер. и доп. Учебник для бакалавров. – 2022. – 400 с. Режим доступа: <https://urait.ru/book/vyssshaya-matematika-dlya-gumanitarnyh-napravleniy-509141>

7.2. Дополнительная литература

1. Солодовников А.С. Математика в экономике. Ч.2. Математический анализ [Электронный ресурс] : учебник – М. – 560 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5364

2. Высшая математика. Учебное пособие / под ред. Владимирова Ю.Н. - Омега-Л, 2011. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/5545/>

7.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация

1. РАСПОРЯЖЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РОССИИ ОТ 24 ДЕКАБРЯ 2013 ГОДА

№ 2506-Р «О КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ».

7.4. Интернет-ресурсы, справочные системы.

1. Образовательный математический сайт - <http://old.exponenta.ru> .

2. Сайт математики -<http://www.math.ru/>.

3. Сайт математических этюдов -<http://www.etudes.ru/ru> .

4. Сайт для самоподготовки и прохождения интернет-тестирования – <http://www.i-exam.ru>.

8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- лекционные аудитории, оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном;
- помещения для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью.

Дисциплина поддержана соответствующими лицензионными программными продуктами: Microsoft Windows 7 Prof, Microsoft Office 2010, Kaspersky 8.2, СПС Гарант, СПС Консультант.

Программные средства обеспечения учебного процесса включают:

- программы презентационной графики (MS PowerPoint – для подготовки слайдов и презентаций);
- текстовые редакторы (MS WORD), MS EXCEL – для таблиц, диаграмм.

Вуз обеспечивает каждого обучающегося рабочим местом в компьютерном классе в соответствии с объемом изучаемых дисциплин, обеспечивает выход в сеть Интернет.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся включают следующую оснащённость: столы аудиторные, стулья, доски аудиторные, компьютеры с подключением к локальной сети института (включая правовые системы) и Интернет.

Для изучения учебной дисциплины используются автоматизированная библиотечная информационная система и электронные библиотечные системы: «Университетская библиотека ONLINE», «Электронно-библиотечная система издательства ЛАНЬ», «Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт», «Электронно-библиотечная система IPRbooks», «Научная электронная библиотека eLIBRARY» и др.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

Волгоградский институт управления-филиал РАНХиГС
Экономический факультет
Кафедра информационных систем и математического моделирования

УТВЕРЖДЕНА
учёным советом
Волгоградского института управления –
филиала РАНХиГС
Протокол №2 от 23.09.2021 г.

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Социальная структура, социальные институты и процессы

(наименование образовательной программы)

**ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Б1.О.05 «ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»

(код и наименование дисциплины)

39.03.01 Социология

(код, наименование направления подготовки /специальности)

Очная

(форма (формы) обучения)

Год набора – 2022 г.

1. Вопросы к экзамену по дисциплине:

По каждому вопросу необходимо дать определение понятий, привести используемые обозначения, формулы для вычисления и примеры.

1. Понятие множества. Определение функции.
2. Предел функции. Свойства пределов.
3. Непрерывная функция. Свойства непрерывных функций.
4. Производная функции. Основные правила дифференцирования.
5. Необходимые и достаточные условия экстремума функции.
6. Вогнутость и выпуклость графика функции. Достаточные условия вогнутости (выпуклости) графика.
7. Вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты графика.
8. Исследование графиков функций (схема).
9. Расстояние между точками на плоскости и в пространстве. Уравнение прямой, проходящей через две точки.
10. Определение матрицы. Арифметические действия с матрицами.
11. Определители второго и третьего порядков.
12. Формулы Крамера нахождения решения систем линейных уравнений.
13. Частные производные. Полный дифференциал.
14. Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства.
15. Таблица стандартных интегралов.
16. Метод замены переменных. Метод интегрирования по частям.
17. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
18. Математическое понятие меры множества. Вычисление площади плоской фигуры (криволинейной трапеции) с помощью определенного интеграла.
19. Операции над множествами. Схематическое изображение. Диаграммы Эйлера-Венна.
20. Операции над высказываниями. Таблицы истинности.

2. Тестовые материалы

1. Определитель $\begin{vmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 1 \\ -2 & 1 & 1 \end{vmatrix}$ равен...

- 1) -5 2) 1 3) -1 4) 5

2. Если $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$, то матрица $C = 2A + B$ имеет вид...

- 1) $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 8 & 8 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 8 & 8 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 8 & 8 \end{pmatrix}$

3. Если (x_0, y_0) – решение системы линейных уравнений $\begin{cases} x + 2y = 3 \\ \end{cases}$

$3x + 2y = 7$, тогда $x_0 - y_0$ равно...

1) $-0,5$

2) $7,5$

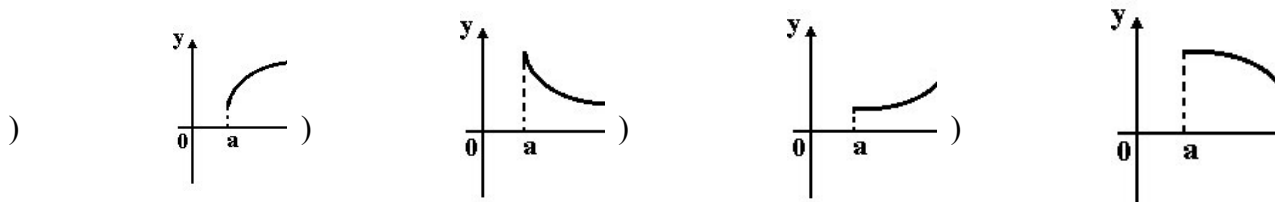
3) 0

4) $-7,5$

4. Производная функции $y = \cos(x^2 - 1)$ имеет вид...

1) $2x \sin(x^2 - 1)$ 2) $-2x \sin(x^2 - 1)$ 3) $x \sin(x^2 - 1)$ 4) $-\sin(x^2 - 1)$

5. Укажите вид графика функции, для которой на всем отрезке $[a;b]$ одновременно выполняются условия $y \geq 0$, $y' \geq 0$, $y'' \geq 0$.



6. Частная производная функции $z = x^4 \cos 2y$ по переменной y в точке $M(1; \frac{\pi}{2})$ равна...

1) 0

2) -1

3) 1

4) 4

7. Множество первообразных функции $f(x) = e^{6x+2}$ имеет вид...

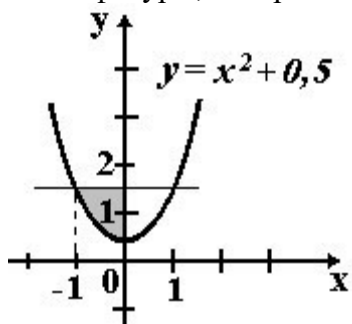
1) $-6e^{6x+2} + C$

2) $\frac{1}{6}e^{6x+2} + C$

3) $e^{6x+2} + C$

4) $6e^{6x+2} + C$

8. Площадь фигуры, изображенной на рисунке,



определяется интегралом...

1) $\int_{-1}^1 (x^2 + 0,5) dx$

2) $\int_0^2 (1,5 - x^2) dx$

3) $\int_{-1}^1 (x^2 - 0,5) dx$

4) $\int_{-1}^1 (x^2 - 0,5) dx$

9. На числовой прямой дана точка $x = 5,6$. Тогда ее « ϵ -окрестностью» может являться интервал ...

1) $(5,4 ; 5,8)$

2) $(5,2 ; 5,6)$

3) $(5,6 ; 5,9)$

4) $(5,4 ; 5,9)$

10. образом отрезка $[0;1]$ при отображении $f = 3x + 2$ является...

1) $[2;3]$

2) $[2;5]$

3) $[2;7]$

4) $(0;5)$

11. Если $z_1 = 1 + i$, $z_2 = 2 + i$, то $z_1 \cdot z_2$ равно...

1) $3 + 3i$

2) $1 + i$

3) $3 + i$

4) $2 + 3i$

12. Определитель $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}$ равен...

1) -5

2) 4

3) -1

4) 5

13. Если $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$, то матрица $C = 3A - B$ имеет вид...

- 1) $\begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 12 & 8 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 8 & -8 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 8 & -8 \end{pmatrix}$
 4) $\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 12 & 7 \end{pmatrix}$

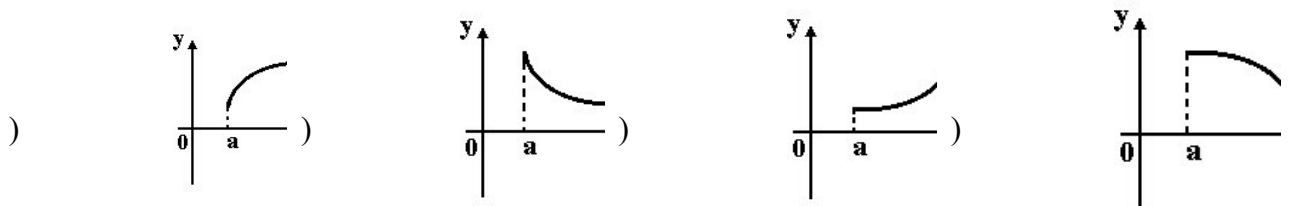
14. Если (x_0, y_0) – решение системы линейных уравнений $\begin{cases} x + 2y = 1 \\ 3x + 2y = 3 \end{cases}$, тогда $x_0 - y_0$ равно...

- 1) -0,5 2) 2 3) 0 4) 1

15. Производная функции $y = \sin(1 - x^2)$ имеет вид...

- 1) $2x \cos(1 - x^2)$ 2) $-2x \sin(x^2 - 1)$ 3) $2x \cos(1 - x^2)$ 4) $\cos(x^2 + 1)$

16. Укажите вид графика функции, для которой на всем отрезке $[a; b]$ одновременно выполняются условия $y \geq 0$, $y' \geq 0$, $y'' \geq 0$.



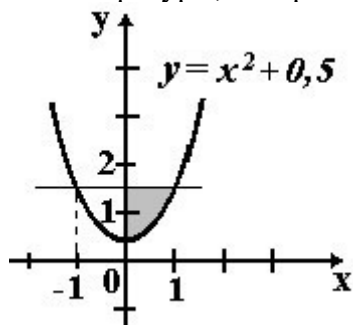
17. Частная производная функции $z = x^4 \ln 2y$ по переменной y в точке $M(1;1)$ равна...

- 1) 0 2) 1 3) -1 4) 4

18. Множество первообразных функции $f(x) = e^{3x^2}$ имеет вид...

- 1) $3e^{3x^2} + C$ 2) $e^{3x^2} + C$ 3) $-\frac{1}{3}e^{3x^2} + C$ 4) $e^{3x^2} + C$

19. Площадь фигуры, изображенной на рисунке,



определяется интегралом...

- 1) 2) 3) 4)

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

$$\int_0^2 (1,5 - x^2) dx$$

$$\int_{-1}^0 (x^2) dx$$

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

20. Если $z_1 = 2 - i$, $z_2 = 2 + i$, то $z_1 \cdot z_2$ равно...

1) $3 + 3i$

2) $4 - i$

3) $3 - i$

4) 5

Ответы на вопросы теста:

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
№ответа	1	2	3	2	3	1	2	3	1	2	3	2	3	4	3	4	2	3	4	4

3. Открытые задания

Тематика экзаменационных задач:

2. Пределы, производная функции.
3. Исследование функции.
4. Решение систем по формулам Крамера.
5. Арифметические действия с матрицами.
6. Определители.

Примеры задач к экзамену

Найти пределы

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^4 - 5}{2x^5 - 3}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\operatorname{tg} 2x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{x - 1}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x + 3 - x^2}{3 - x^2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{4x^3 - 1}{5x^3 + 2x - 8};$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 3x)^{\frac{1}{x}}.$$

Найти производные функций:

$$y = \sqrt{3 - 2x};$$

$$y = 2^{\frac{3}{x}};$$

$$y = \frac{2x + 1}{x^5};$$

$$y = 5^x + \sin x \cos x;$$

$$y = \log(5 + 3x^5);$$

$$y = \frac{3x + 2}{5x - 1}.$$

Исследовать на монотонность и экстремумы и схематично построить график

$$y = \frac{x^2 + 1}{x}; \quad y = \frac{x^2 - 1}{x}; \quad y = \frac{1 + x - x^2}{1 + x}.$$

Найти интервалы монотонности, точки экстремума

$$y = 2x^3 - 9x^2 + 12x + 1;$$

$$y = x^3 - 3x^2 - 1;$$

$$y = 2x^3 - 5x^2 + 4x.$$

Матрицы

а) Даны $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 5 \\ 2 & 3 & 7 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$. Найти AB и A^T .

б) Даны $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$. Является ли матрица B обратной к матрице A ?

в) Даны $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 5 \\ 3 & 2 \\ 2.5 & 3.5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 1 & 6 \\ 8 & 10 \end{pmatrix}$. Найти A^T и $2A - \frac{1}{2}B$.

Вычислить определители:

$$\begin{vmatrix} 2 & 7 \\ 3 & 2 \end{vmatrix}; \quad \begin{vmatrix} 7 & 2 & 3 \\ 0 & 4 & 4 \\ 1 & 7 & 7 \end{vmatrix};$$

$$\begin{vmatrix} 7 & 3 \\ 2 & 2 \end{vmatrix}; \quad \begin{vmatrix} 7 & 0 & 3 \\ 1 & 4 & 4 \\ 2 & 2 & 7 \end{vmatrix};$$

$$\begin{vmatrix} 7 & 3 \\ 5 & 1 \end{vmatrix}; \quad \begin{vmatrix} 1 & 2 & 7 \\ 3 & 0 & 4 \\ 1 & 7 & 3 \end{vmatrix}.$$

Решить по формулам Крамера

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 = 8 \\ 6x_1 + 7x_2 = 16 \end{cases}; \quad \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 = 8 \\ 3x_1 + 2x_2 = 25 \end{cases}; \quad \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 = 19 \\ 7x_1 + x_2 = 8 \end{cases}.$$