

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ
Директор Таганрогского института
имени А. П. Чехова (филиала)
РГЭУ (РИНХ)
_____ С. А. Петрушенко
«20» мая 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины
Математика**

Направление подготовки
38.03.02 Менеджмент

Направленность (профиль) программы бакалавриата
38.03.02.04 Управление бизнес-процессами в цифровой экономике

Для набора 2025 года

Квалификация
бакалавр

КАФЕДРА экономики и гуманитарно-правовых дисциплин**Распределение часов дисциплины по семестрам / курсам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	Неделя		17 2/6		18 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4	4	4	12	12
Практические	8	8	8	8	8	8	24	24
Итого ауд.	12	12	12	12	12	12	36	36
Контактная работа	12	12	12	12	12	12	36	36
Сам. работа	60	60	60	60	132	132	252	252
Часы на контроль			36	36	36	36	72	72
Итого	72	72	108	108	180	180	360	360

ОСНОВАНИЕ

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 9.

Программу составил(и): Доц., Холодковская Н.С.

Зав. кафедрой: канд. юрид. наук, доцент Сердюкова Ю. А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование математических знаний, умений и навыков, способствующих развитию организационно-управленческой и предпринимательской деятельности
-----	--

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:****Знать:**

математические методы, необходимые для решения поставленных экономических задач.

Уметь:

осуществлять выбор инструментальных средств математики в соответствии с поставленной задачей

Владеть:

использования математического аппарата к построению математических моделей для решения прикладных задач.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**Раздел 1. Линейная алгебра**

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
1.1	Матрицы. Определители квадратных матриц. Системы линейных алгебраических уравнений	Лекционные занятия	2	2	УК-1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
1.2	Матрицы. Определители квадратных матриц. Системы линейных алгебраических уравнений	Практические занятия	2	4	УК-1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
1.3	Матрицы. Определители квадратных матриц. Системы линейных алгебраических уравнений	Самостоятельная работа	2	30	УК-1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3

Раздел 2. Аналитическая геометрия

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
2.1	Линии и их уравнения. Угловой коэффициент прямой. Различные виды уравнения прямой. Кривые второго порядка. Общее уравнение линий второго порядка. Окружность. Вывод канонического уравнения эллипса. Свойства эллипса. Гипербола и ее свойства. Парабола. Плоскость и прямая в пространстве. Различные виды уравнения плоскости (проходящей через три заданные точки, общее, проходящей через заданную точку с данным нормальным вектором, в отрезках на осях). Расстояние от точки до плоскости. Различные виды уравнений прямой в пространстве (общие, канонические, параметрические, проходящей через две заданные точки). Взаимное расположение прямой и плоскости (параллельность, перпендикулярность, угол между прямой и плоскостью).	Лекционные занятия	2	2	УК-1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
2.2	Линии и их уравнения. Угловой коэффициент прямой. Различные виды уравнения прямой. Кривые второго порядка. Общее уравнение линий второго порядка. Окружность. Вывод канонического уравнения эллипса. Свойства эллипса. Гипербола и ее свойства. Парабола. Плоскость и прямая в пространстве. Различные виды уравнения плоскости (проходящей через три заданные точки, общее, проходящей через заданную точку с данным нормальным вектором, в отрезках на осях). Расстояние от точки до плоскости. Различные виды уравнений прямой в пространстве (общие, канонические, параметрические, проходящей через две заданные точки). Взаимное расположение прямой и плоскости (параллельность, перпендикулярность, угол между прямой и плоскостью).	Практические занятия	2	4	УК-1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3

2.3	<p>Линии и их уравнения. Угловой коэффициент прямой. Различные виды уравнения прямой. Кривые второго порядка. Общее уравнение линий второго порядка. Окружность. Вывод канонического уравнения эллипса. Свойства эллипса. Гипербола и ее свойства. Парабола.</p> <p>Плоскость и прямая в пространстве. Различные виды уравнения плоскости (проходящей через три заданные точки, общее, проходящей через заданную точку с данным нормальным вектором, в отрезках на осях). Расстояние от точки до плоскости. Различные виды уравнений прямой в пространстве (общие, канонические, параметрические, проходящей через две заданные точки). Взаимное расположение прямой и плоскости (параллельность, перпендикулярность, угол между прямой и плоскостью).</p>	Самостоятельная работа	2	30	УК-1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
Раздел 3. Функция. Предел и непрерывность функции					
№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
3.1	<p>Определение функции. Область определения и множество значений функции. График функции. Три способа задания функций. Основные характеристики функции (четная, нечетная, ограниченная, периодическая, непериодическая). Обратная и сложная функция. Основные элементарные функции и их графики.</p> <p>Предел и непрерывность функции. Конечный предел функции в точке. Конечный предел функции на бесконечности. Бесконечный предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы. Геометрический смысл предела функции. Бесконечно малые, бесконечно большие и ограниченные функции, их основные свойства.</p> <p>Формулировки основных теорем о пределах функций и следствия. Неопределенности. Первый замечательный предел и его следствия. Число e. Второй замечательный предел и его следствия. Непрерывность и точки разрыва функции. Определение непрерывности функции в точке. Определение точки разрыва функции. Точка разрыва первого рода, устранимого разрыва, разрыва второго рода. Определение функции непрерывной на множестве. Свойства функций, непрерывных на отрезке.</p>	Практические занятия	3	6	УК-1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
3.2	<p>Определение функции. Область определения и множество значений функции. График функции. Три способа задания функций. Основные характеристики функции (четная, нечетная, ограниченная, периодическая, непериодическая). Обратная и сложная функция. Основные элементарные функции и их графики.</p> <p>Предел и непрерывность функции. Конечный предел функции в точке. Конечный предел функции на бесконечности. Бесконечный предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы. Геометрический смысл предела функции. Бесконечно малые, бесконечно большие и ограниченные функции, их основные свойства.</p> <p>Формулировки основных теорем о пределах функций и следствия. Неопределенности. Первый замечательный предел и его следствия. Число e. Второй замечательный предел и его следствия. Непрерывность и точки разрыва функции. Определение непрерывности функции в точке. Определение точки разрыва функции. Точка разрыва первого рода, устранимого разрыва, разрыва второго рода. Определение функции непрерывной на множестве. Свойства функций, непрерывных на отрезке.</p>	Самостоятельная работа	3	40	УК-1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
3.3	<p>Определение функции. Область определения и множество значений функции. График функции. Три способа задания функций. Основные характеристики функции (четная, нечетная, ограниченная, периодическая, непериодическая). Обратная и сложная функция. Основные элементарные функции и их графики.</p> <p>Предел и непрерывность функции. Конечный предел функции в точке. Конечный предел функции на бесконечности. Бесконечный предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы. Геометрический смысл предела функции. Бесконечно малые, бесконечно большие и ограниченные функции, их основные свойства.</p> <p>Формулировки основных теорем о пределах функций и следствия. Неопределенности. Первый замечательный предел и его следствия. Число e. Второй замечательный предел и его следствия. Непрерывность и точки разрыва функции. Определение непрерывности функции в точке. Определение точки разрыва функции. Точка разрыва первого рода, устранимого разрыва, разрыва второго рода. Определение функции непрерывной на множестве. Свойства функций, непрерывных на отрезке.</p>	Лекционные занятия	3	2	УК-1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3

Раздел 4. Экзамен

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
4.1	Подготовка к промежуточной аттестации	Экзамен	3	36	УК-1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3

Раздел 5. Производная и дифференциал

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
5.1	Определение производной функции. Геометрический смысл производной функции. Уравнение касательной и нормали. Дифференцируемость функции и связь с непрерывностью функции в точке. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Таблица производных основных элементарных функций. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложных функций, неявных функций и функций, заданных параметрическими уравнениями. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. . Применение правила Лопиталья для вычисления пределов функций.	Лекционные занятия	3	2	УК-1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
5.2	Определение производной функции. Геометрический смысл производной функции. Уравнение касательной и нормали. Дифференцируемость функции и связь с непрерывностью функции в точке. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Таблица производных основных элементарных функций. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложных функций, неявных функций и функций, заданных параметрическими уравнениями. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. . Применение правила Лопиталья для вычисления пределов функций.	Самостоятельная работа	3	20	УК-1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
5.3	Определение производной функции. Геометрический смысл производной функции. Уравнение касательной и нормали. Дифференцируемость функции и связь с непрерывностью функции в точке. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Таблица производных основных элементарных функций. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложных функций, неявных функций и функций, заданных параметрическими уравнениями. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. . Применение правила Лопиталья для вычисления пределов функций.	Практические занятия	3	2	УК-1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3

Раздел 6. Исследование функций

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
6.1	Определение монотонных функций. Достаточные признаки монотонности функции. Геометрический смысл. Точка максимума и минимума функции. Точка экстремума и экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума функции. Выпуклость и вогнутость графика функции. Достаточные признаки выпуклости и вогнутости. Точки перегиба. Необходимые и достаточные условия существования точек перегиба. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Определение асимптоты графика функции. Вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты. План полного исследования и построения графика функции.	Практические занятия	4	2	УК-1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
6.2	Определение монотонных функций. Достаточные признаки монотонности функции. Геометрический смысл. Точка максимума и минимума функции. Точка экстремума и экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума функции. Выпуклость и вогнутость графика функции. Достаточные признаки выпуклости и вогнутости. Точки перегиба. Необходимые и достаточные условия существования точек перегиба. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Определение асимптоты графика функции. Вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты. План полного исследования и построения графика функции.	Самостоятельная работа	4	34	УК-1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3

Раздел 7. Функции нескольких переменных					
№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
7.1	Определение функции двух переменных. Область определения функции двух переменных. Понятие границы области, открытой (замкнутой) области, ограниченной (неограниченной) области. Понятие окрестности точки и предела функции двух переменных. Определение непрерывной функции двух переменных. Частные приращения и частные производные функции двух переменных. Полный дифференциал функции двух переменных. Определение производной по направлению функции двух переменных. Физический смысл производной по направлению. Определение и физический смысл градиента функции двух переменных. Понятие о частных производных высших порядков. Понятие экстремума функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума двух переменных. Понятие об условном экстремуме.	Практические занятия	4	2	УК-1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
7.2	Определение функции двух переменных. Область определения функции двух переменных. Понятие границы области, открытой (замкнутой) области, ограниченной (неограниченной) области. Понятие окрестности точки и предела функции двух переменных. Определение непрерывной функции двух переменных. Частные приращения и частные производные функции двух переменных. Полный дифференциал функции двух переменных. Определение производной по направлению функции двух переменных. Физический смысл производной по направлению. Определение и физический смысл градиента функции двух переменных. Понятие о частных производных высших порядков. Понятие экстремума функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума двух переменных. Понятие об условном экстремуме.	Самостоятельная работа	4	34	УК-1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
Раздел 8. Неопределенный интеграл					
№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
8.1	Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Метод непосредственного интегрирования. Метод замены переменной (метод подстановки). Метод интегрирования по частям. Интегрирование простейших показательных, иррациональных и тригонометрических функций	Лекционные занятия	4	2	УК-1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
8.2	Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Метод непосредственного интегрирования. Метод замены переменной (метод подстановки). Метод интегрирования по частям. Интегрирование простейших показательных, иррациональных и тригонометрических функций	Самостоятельная работа	4	30	УК-1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
8.3	Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Метод непосредственного интегрирования. Метод замены переменной (метод подстановки). Метод интегрирования по частям. Интегрирование простейших показательных, иррациональных и тригонометрических функций	Практические занятия	4	2	УК-1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
Раздел 9. Определенный интеграл					
№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
9.1	Определение определенного интеграла. Теорема существования определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом интегрирования. Формулировка теоремы Барроу. Формула Ньютона-Лейбница. Формулировки теорем о замене переменной и об интегрировании по частям. Понятие несобственного интеграла 1-го рода. Понятие криволинейной трапеции. Геометрический смысл определенного интеграла.	Самостоятельная работа	4	34	УК-1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
9.2	Определение определенного интеграла. Теорема существования определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом интегрирования. Формулировка теоремы Барроу. Формула	Практические занятия	4	2	УК-1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3

	Ньютона-Лейбница. Формулировки теорем о замене переменной и об интегрировании по частям. Понятие несобственного интеграла 1-го рода. Понятие криволинейной трапеции. Геометрический смысл определенного интеграла.				
9.3	Определение определенного интеграла. Теорема существования определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом интегрирования. Формулировка теоремы Барроу. Формула Ньютона-Лейбница. Формулировки теорем о замене переменной и об интегрировании по частям. Понятие несобственного интеграла 1-го рода. Понятие криволинейной трапеции. Геометрический смысл определенного интеграла.	Лекционные занятия	4	2	УК-1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
Раздел 10. Экзамен					
№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
10.1	Подготовка к промежуточной аттестации	Экзамен	4	36	УК-1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Кремер Н. Ш., Путько Б. А., Тришин И. М., Фридман М. Н., Кремер Н. Ш.	Высшая математика для экономистов: учебник	Москва: Юнити, 2015	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114541
2	Аникин С. А., Никонов О. И., Медведева М. А.	Математика для экономистов: учебное пособие	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275625

5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Клименко	Высшая математика для экономистов в примерах и задачах: учеб.	М.: Экзамен, 2006	
2	Бугров Я. С., Никольский С. М.	Сборник задач по высшей математике: учебное пособие	Москва: Физматлит, 2001	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67851
3	Хуснутдинов Р. Ш., Жихарев В. А.	Математика для экономистов в примерах и задачах: учебное пособие	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2010	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258924

5.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

5.3. Перечень программного обеспечения

OpenOffice

5.4. Учебно-методические материалы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:

- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор;
- экран / интерактивная доска.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач			
З: математические методы, необходимые для решения поставленных экономических задач	Формулирует ответы на поставленные вопросы	Полнота и содержательность ответа, соответствие представленной в ответах информации материалам лекции и учебной литературы	Тест
У: осуществлять выбор инструментальных средств математики в соответствии с поставленной задачей	Представленный материал фактически верен, верная интерпретация основной и дополнительной литературы	Умение пользоваться дополнительной литературой	Решение практических задач (аудиторные контрольные работы)
В: использования математического аппарата к построению математических моделей для решения прикладных задач	Наличие уверенных действий по применению полученных знаний на практике	Умение приводить примеры, умение отстаивать свою точку зрения	Решение практических задач (индивидуальные домашние работы)

1.2. Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

1 курс, 2 семестр

Тест	15 баллов
Решение практических задач (аудиторные контрольные работы)	45 баллов
Решение практических задач (индивидуальные домашние работы)	40 баллов
50-100 баллов – зачтено.	
0-49 баллов – незачтено.	

2 курс, 3 семестр

Тест	15 баллов
Решение практических задач (аудиторные контрольные работы)	40 баллов
Решение практических задач (индивидуальные домашние работы)	45 баллов

2 курс, 4 семестр

Решение практических задач (аудиторные контрольные работы)	60 баллов
Решение практических задач (индивидуальные домашние работы)	40 баллов

84-100 баллов – оценка «отлично» – студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

67-83 баллов – оценка «хорошо» – студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

50-66 баллов – оценка «удовлетворительно» - студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

0-49 баллов – оценка «неудовлетворительно» - студент не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Средства оценивания (1 курс, 2 семестр)

Тест

1. Умножать на число можно:
 - a) только прямоугольную матрицу;
 - b) только матрицу-строку;
 - c) только матрицу-столбец;
 - d) любую матрицу;
 - e) только квадратную матрицу.
2. Перемножать можно матрицы:
 - a) любого размера;
 - b) только квадратные матрицы;
 - c) только единичные матрицы;
 - d) только диагональные матрицы;
 - e) матрицы такие, что левый сомножитель имеет столько столбцов, сколько строк у правого сомножителя.
3. Определитель вычисляется:
 - a) для любой матрицы;
 - b) только для единичной матрицы;
 - c) только для диагональной матрицы;
 - d) только для прямоугольной матрицы;
 - e) только для квадратной матрицы.
4. Квадратная матрица с нулевой строкой имеет определитель равный:
 - a) -1;
 - b) 1;
 - c) 5;
 - d) 7;

- e) 0.
5. Транспонированная квадратная матрица имеет определитель:
- a) равный определителю исходной матрицы;
 - b) равный 0;
 - c) равный 1;
 - d) равный -1;
 - e) равный определителю исходной матрицы, взятому с обратным знаком.
6. Обратная матрица существует для:
- a) любой матрицы;
 - b) любой квадратной матрицы;
 - c) нулевой матрицы;
 - d) матрицы-столбца;
 - e) любой квадратной невырожденной матрицы.
7. При умножении матрицы на обратную к ней получаем:
- 1) нулевую матрицу;
 - 2) матрицу-столбец;
 - 3) матрицу-строку;
 - 4) единичную матрицу;
 - 5) диагональную матрицу с различными элементами на главной диагонали.
8. Система линейных уравнений имеет решение тогда и только тогда, когда:
- a) ранг матрицы системы больше ранга расширенной матрицы системы;
 - b) ранг матрицы системы больше ранга расширенной матрицы системы на 2;
 - c) ранг матрицы системы меньше ранга расширенной матрицы системы на 1;
 - d) ранг матрицы системы меньше ранга расширенной матрицы системы;
 - e) ранг матрицы системы равен рангу расширенной матрицы системы.
9. Система линейных уравнений называется однородной, если ее правая часть:
- a) отлична от нулевого вектора;
 - b) правая часть состоит только из двоек;
 - c) правая часть состоит только из отрицательных чисел;
 - d) правая часть состоит только из единиц;
 - e) равна нулевому вектору.
10. Метод Крамера применим для решения системы линейных уравнений, если:
- a) матрица системы любая;
 - b) матрица системы состоит только из единиц;
 - c) матрица системы состоит только из -1;
 - d) матрица системы любая квадратная;
 - e) матрица системы квадратная и невырожденная.
11. Матричный метод применим для решения системы линейных уравнений, если:
- a) матрица системы квадратная и невырожденная;
 - b) матрица системы любая;
 - c) матрица системы состоит только из единиц;
 - d) матрица системы состоит только из -1;
 - e) матрица системы любая квадратная.
12. Метод Гаусса применим для решения системы линейных уравнений, если:
- a) матрица системы квадратная и невырожденная;
 - b) матрица системы состоит только из единиц;
 - c) матрица системы состоит только из -1;
 - d) матрица системы любая;
 - e) матрица системы любая квадратная.
13. Понятие ранга матрицы вводится:
- a) для любых матриц;
 - b) только для прямоугольных;

- с) только для нулевых;
 - д) только для единичных;
 - е) только для квадратных.
14. Два вектора перпендикулярны тогда и только тогда, когда:
- а) их векторное произведение равно нулю;
 - б) их двойное векторное произведение равно нулю;
 - с) их скалярное произведение равно единице;
 - д) их скалярное произведение равно нулю;
 - е) их скалярное произведение отлично от нуля.
15. Два вектора коллинеарны тогда и только тогда, когда:
- а) их векторное произведение равно нулю;
 - б) их скалярное произведение равно нулю;
 - с) они лежат на пересекающихся прямых;
 - д) их скалярное произведение отлично от нуля;
 - е) их координаты непропорциональны.
16. Три вектора компланарны тогда и только тогда, когда:
- а) их векторное произведение равно нулю;
 - б) когда они лежат на пересекающихся плоскостях;
 - с) когда их двойное векторное произведение равно трем;
 - д) их скалярное произведение равно нулю;
 - е) их смешанное произведение равно нулю.
17. Три вектора образуют правую тройку, если:
- а) их смешанное произведение равно нулю;
 - б) их смешанное произведение равно единице;
 - с) их смешанное произведение равно -1 ;
 - д) их смешанное произведение больше нуля;
 - е) их смешанное произведение меньше нуля.
18. Три вектора образуют левую тройку, если:
- а) их смешанное произведение равно нулю;
 - б) их смешанное произведение равно единице;
 - с) их смешанное произведение равно -1 ;
 - д) их смешанное произведение больше нуля;
 - е) их смешанное произведение меньше нуля.
19. Отметить несуществующее название уравнения прямой на плоскости:
- а) каноническое;
 - б) общее;
 - с) параметрические;
 - д) в отрезках;
 - е) спинопальное.
20. Две прямые на плоскости параллельны, если:
- а) их направляющие векторы коллинеарны;
 - б) их направляющие векторы перпендикулярны;
 - с) их направляющие векторы пересекаются под углом 30° ;
 - д) их направляющие векторы пересекаются под углом 60° ;
 - е) их нормальные векторы перпендикулярны.
21. Две прямые на плоскости перпендикулярны, если:
- а) их направляющие векторы коллинеарны;
 - б) их направляющие векторы пересекаются под углом 30° ;
 - с) их направляющие векторы пересекаются под углом 60° ;
 - д) их направляющие векторы перпендикулярны;
 - е) их нормальные векторы коллинеарны.
22. Две плоскости в пространстве перпендикулярны, если:

- a) их направляющие векторы коллинеарны;
 - b) их направляющие векторы пересекаются под углом 30° ;
 - c) их направляющие векторы пересекаются под углом 60° ;
 - d) их направляющие векторы перпендикулярны;
 - e) их нормальные векторы перпендикулярны.
23. Отметить несуществующее название уравнения прямой в пространстве:
- a) канонические;
 - b) общие;
 - c) проходящие через 2 точки;
 - d) в отрезках;
 - e) параметрические.
24. Уравнение прямой в пространстве является:
- a) уравнением второго порядка;
 - b) неалгебраическим уравнением;
 - c) трансцендентным уравнением;
 - d) уравнением первого порядка;
 - e) уравнением третьего порядка.
25. Модуль векторного произведения двух векторов равен:
- a) площади треугольника, построенного на этих векторах;
 - b) площади квадрата, построенного на этих векторах;
 - c) площади ромба, построенного на этих векторах;
 - d) площади параллелограмма, построенного на этих векторах;
 - e) площади трапеции, построенной на этих векторах.
26. Модуль смешанного произведения трех векторов равен:
- a) площади треугольника, построенного на этих векторах;
 - b) объему призмы, построенной на этих векторах;
 - c) объему пирамиды, построенной на этих векторах;
 - d) объему тетраэдра, построенного на этих векторах;
 - e) объему параллелепипеда, построенного на этих векторах.
27. Функция $y = a \times x + b$ является:
- a) линейной;
 - b) показательной;
 - c) логарифмической;
 - d) тригонометрической;
 - e) степенной.
28. Функция $y = a^x$ является
- a) линейной;
 - b) показательной;
 - c) логарифмической;
 - d) тригонометрической;
 - e) степенной.
29. Функция $y = x^n$ является:
- a) линейной;
 - b) логарифмической;
 - c) тригонометрической;
 - d) показательной;
 - e) степенной.
30. Функция $y = e^x$ является:
- a) линейной;
 - b) логарифмической;
 - c) тригонометрической;
 - d) показательной;

е) степенной.

Критерии оценивания

Ответы на тестовые задания оцениваются максимум в 15 баллов:
0,5 балла за каждый верный ответ теста.

Практические задачи (аудиторные контрольные работы)

Контрольная работа №1

1. Вычислить определитель матрицы В

$$B = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \\ 3 & -1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 6 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Вычислить ранг матрицы В, заданной в п.3.

3. Решить СЛАУ методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 + x_4 = 4 \\ 4x_1 - 2x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 7 \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 4 \\ 3x_1 - x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 9 \end{cases}$$

4. Решить СЛАУ а) способом Крамера; б) с помощью обратной матрицы

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 + x_2 = 4 \\ x_1 - x_2 - 2x_3 = 5 \end{cases}$$

Контрольная работа №2

1. Найти уравнение гиперболы с центром в начале координат и фокусами на оси Ox , если прямая $4x+3y-20=0$ проходит через правый фокус гиперболы и перпендикулярна асимптоте с положительным угловым коэффициентом.

2. Найти тангенсы углов между прямыми: $y=5x-1$ и $y=x+7$

3. Дан треугольник ABC с вершинами $A(-1;9)$, $B(2;5)$, $C(-2;1)$. Написать уравнение высоты, проходящей через точку C перпендикулярно AB.

4. Построить в полярной системе координат линию $r = 2 \cos 2\varphi$, где угол φ изменяется от 0 до 2π шагом $\pi/4$

Контрольная работа №3

1. Даны координаты вершин пирамиды $A_1A_2A_3A_4$. $A_1(7;5;3)$, $A_2(9;4;4)$, $A_3(4;5;7)$, $A_4(7;9;6)$ Сделать схематический чертеж и найти длину ребра A_1A_2 и косинус угла между ребрами A_1A_2 и A_1A_4 .

2. Найти расстояние между параллельными прямыми $\frac{x-2}{3} = \frac{y+1}{4} = \frac{z}{2}$,
 $\frac{x-7}{3} = \frac{y-1}{4} = \frac{z-3}{2}$.

3. Написать каноническое уравнение прямой, заданной уравнениями $x+y-z+1=0$ и $2x-y-3z+5=0$.

4. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(2;-2;1)$ и прямую $x=1+2t; y=2-3t; z=-3+2t$.

Критерии оценки:

Решение каждой контрольной работы оценивается максимум в 15 баллов. Максимальное количество баллов – 45.

Практические задачи (индивидуальные домашние работы)

Индивидуальная работа 1

1) Выполнить действия:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & 4 & 1 \\ 5 & 6 & 0 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix} \times 2A^T + \begin{pmatrix} 2 & 2 & 0 \\ 1 & -1 & 1 \\ 3 & 4 & 1 \\ 5 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

A^T - транспонированная матрица к матрице A (см. по вариантам):

1. $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 5 \\ -1 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

11. $A = \begin{pmatrix} 3 & -4 & 5 \\ -1 & 0 & 1 \\ 0 & -2 & 5 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

2. $A = \begin{pmatrix} 4 & 3 & 5 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 4 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

12. $A = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 5 \\ 0 & 2 & 5 \\ 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

3. $A = \begin{pmatrix} 7 & 1 & 5 \\ 0 & 1 & 5 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

13. $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -5 \\ 0 & 1 & 5 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -2 \end{pmatrix}$

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

14. $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 0 & 5 & 0 \\ 3 & 4 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

$$5. A = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 0 & 3 \\ 1 & 0 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$15. A = \begin{pmatrix} 3 & -4 & 1 \\ 0 & 1 & 3 \\ 1 & 0 & 5 \\ 2 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$6. A = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 0 \\ 3 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$$

$$16. A = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 4 & 0 \\ 3 & -1 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}$$

$$7. A = \begin{pmatrix} 0 & 5 \\ 1 & 5 \\ 0 & 7 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$17. A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -5 \\ 1 & 4 & -1 \\ 0 & 3 & 2 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$8. A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 2 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$$

$$18. A = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 0 \\ 0 & 7 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$$

$$9. A = \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 7 & 0 \\ 1 & 1 \\ 0 & 11 \end{pmatrix}$$

$$19. A = \begin{pmatrix} 3 & -4 & -2 \\ 7 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 12 & 5 \end{pmatrix}$$

$$10. A = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 1 & -2 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$20. A = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 1 & -2 \\ 0 & -2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

2) Вычислить определители:

$$1. a) \begin{vmatrix} 3 & 4 \\ 5 & -1 \end{vmatrix} b) |A| = \begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 \\ -8 & 9 & 10 \end{vmatrix} c) \begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 & 3 \\ 1 & 4 & 0 & 5 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}$$

$$2. a) \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -1 \end{vmatrix} b) |A| = \begin{vmatrix} 1 & 4 & 5 \\ -10 & 0 & 1 \\ 2 & 3 & 4 \end{vmatrix} c) \begin{vmatrix} 1 & 3 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 2 & 0 \\ 3 & 4 & 1 & 0 \\ 4 & 4 & 4 & 1 \end{vmatrix}$$

$$3. \text{ a) } \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 4 \end{vmatrix} \text{ b) } |A| = \begin{vmatrix} 3 & 4 & 3 \\ 1 & 1 & 0 \\ 4 & 1 & 1 \end{vmatrix} \text{ c) } \begin{vmatrix} 3 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 3 \end{vmatrix}$$

$$4. \text{ a) } \begin{vmatrix} 3 & 4 \\ 1 & 0 \end{vmatrix} \text{ b) } |A| = \begin{vmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 4 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 1 \end{vmatrix} \text{ c) } \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

$$5. \text{ a) } \begin{vmatrix} 1 & 11 \\ 10 & 4 \end{vmatrix} \text{ b) } |A| = \begin{vmatrix} 11 & 0 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \\ 1 & 0 & 2 \end{vmatrix} \text{ c) } \begin{vmatrix} 4 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 4 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 4 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 4 \end{vmatrix}$$

$$6. \text{ a) } \begin{vmatrix} 3 & 4 \\ 1 & 10 \end{vmatrix} \text{ b) } |A| = \begin{vmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} \text{ c) } \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 3 \\ 1 & 1 & 3 & 1 \\ 1 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

$$7. \text{ A) } \begin{vmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{vmatrix} \text{ b) } |A| = \begin{vmatrix} 3 & 4 & 8 \\ 2 & 1 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} \text{ c) } \begin{vmatrix} 4 & 4 & 4 & 1 \\ 4 & 4 & 1 & 4 \\ 4 & 1 & 4 & 4 \\ 1 & 4 & 4 & 4 \end{vmatrix}$$

$$8. \text{ a) } \begin{vmatrix} 7 & 8 \\ 9 & 10 \end{vmatrix} \text{ b) } |A| = \begin{vmatrix} 1 & 4 & 5 \\ 6 & 7 & 8 \\ 1 & 0 & 1 \end{vmatrix} \text{ c) } \begin{vmatrix} 2 & 2 & 2 & 1 \\ 2 & 2 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 2 & 2 \\ 1 & 2 & 2 & 2 \end{vmatrix}$$

$$9. \text{ a) } \begin{vmatrix} 3 & 4 \\ 5 & -7 \end{vmatrix} \text{ b) } |A| = \begin{vmatrix} 3 & 4 & 5 \\ 8 & 9 & 0 \\ 1 & 0 & 5 \end{vmatrix} \text{ c) } \begin{vmatrix} 5 & 5 & 5 & 1 \\ 5 & 5 & 1 & 5 \\ 5 & 1 & 5 & 5 \\ 1 & 5 & 5 & 5 \end{vmatrix}$$

$$10. \text{ a) } \begin{vmatrix} 7 & 8 \\ 9 & 10 \end{vmatrix} \text{ b) } |A| = \begin{vmatrix} -1 & 2 & 3 \\ -1 & 4 & 1 \\ 5 & 6 & 7 \end{vmatrix} \text{ c) } \begin{vmatrix} 1 & 4 & 4 & 4 \\ 4 & 1 & 4 & 4 \\ 4 & 4 & 1 & 4 \\ 4 & 4 & 4 & 1 \end{vmatrix}$$

$$11. \text{ a) } \begin{vmatrix} 4 & 4 \\ 1 & 4 \end{vmatrix} \text{ b) } |A| = \begin{vmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 7 & 0 & 2 \\ 3 & 5 & 4 \end{vmatrix} \text{ c) } \begin{vmatrix} 3 & 3 & 3 & 2 \\ 3 & 3 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 3 & 3 \\ 2 & 3 & 3 & 3 \end{vmatrix}$$

$$12. \text{ a) } \begin{vmatrix} 3 & 4 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} \text{ b) } |A| = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 1 & 1 & 1 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix} \text{ c) } \begin{vmatrix} 1 & 4 & 1 & 1 \\ 3 & 4 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 & 1 \end{vmatrix}$$

$$13. \text{ a) } \begin{vmatrix} 4 & 1 \\ 5 & 7 \end{vmatrix} \text{ b) } |A| = \begin{vmatrix} 3 & 4 & -2 \\ 0 & 5 & 7 \\ 1 & 10 & 11 \end{vmatrix} \text{ c) } \begin{vmatrix} 1 & 4 & 1 & 1 \\ 4 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 4 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 4 \end{vmatrix}$$

$$14. \text{ a) } \begin{vmatrix} 7 & 1 \\ 2 & 3 \end{vmatrix} \text{ b) } |A| = \begin{vmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 2 & 4 & 0 \\ 5 & 6 & 7 \end{vmatrix} \text{ c) } \begin{vmatrix} 5 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 5 & 1 \\ 1 & 5 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 5 \end{vmatrix}$$

$$15. \text{ a) } \begin{vmatrix} -3 & 4 \\ 5 & 1 \end{vmatrix} \text{ b) } |A| = \begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 \\ -8 & 9 & -1 \end{vmatrix} \text{ c) } \begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 & 3 \\ 1 & 3 & 0 & 3 \\ 3 & -2 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & -1 & 0 \end{vmatrix}$$

$$16. \text{ a) } \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{vmatrix} \text{ b) } |A| = \begin{vmatrix} 1 & 4 & 5 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & 3 & 4 \end{vmatrix} \text{ c) } \begin{vmatrix} 1 & -3 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 2 & 0 \\ 3 & 0 & 1 & 0 \\ 4 & 4 & 4 & 1 \end{vmatrix}$$

$$17. \text{ a) } \begin{vmatrix} 1 & -2 \\ 1 & -4 \end{vmatrix} \text{ b) } |A| = \begin{vmatrix} 3 & -4 & 3 \\ 1 & -1 & 0 \\ 4 & 1 & 1 \end{vmatrix} \text{ c) } \begin{vmatrix} 3 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & 3 & 1 & 1 \\ -1 & 1 & 3 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & 3 \end{vmatrix}$$

$$18. \text{ a) } \begin{vmatrix} 3 & -4 \\ 1 & 0 \end{vmatrix} \text{ b) } |A| = \begin{vmatrix} 1 & -3 & 1 \\ 4 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 1 \end{vmatrix} \text{ c) } \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & -2 \\ 1 & 1 & 2 & -1 \\ 1 & 2 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 1 & -1 \end{vmatrix}$$

$$19. \text{ a) } \begin{vmatrix} 1 & 11 \\ 10 & -4 \end{vmatrix} \text{ b) } |A| = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \\ 1 & 0 & 2 \end{vmatrix} \text{ c) } \begin{vmatrix} 4 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & 4 & 1 & 1 \\ -1 & 1 & 4 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & 4 \end{vmatrix}$$

$$20. \text{ a) } \begin{vmatrix} 3 & -4 \\ 1 & 10 \end{vmatrix} \text{ b) } |A| = \begin{vmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 5 & -6 & 7 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} \text{ c) } \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 3 \\ 1 & 1 & 3 & 1 \\ 1 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

Индивидуальная работа 2

Дана система линейных уравнений. Доказать ее совместность и решить двумя способами:

- 1) Методом Крамера;
- 2) Средствами матричного исчисления

1. $\begin{cases} x + y + z = 0 \\ 2x + y = 4 \\ x - y - 2z = 5 \\ 3x - y - z = 2 \end{cases}$	2. $\begin{cases} 2x + y + z = 3 \\ 5x - 2y + 3z = 0 \\ x + 2z = 5 \end{cases}$	3. $\begin{cases} x + y + z = 4 \\ 5x - 2y + 3z = 9 \\ 3x + 3y - z = 0 \end{cases}$
4. $\begin{cases} x + y + z = 0 \\ 2x + 2y + 3z = 1 \end{cases}$	5. $\begin{cases} x + y - z = 4 \\ 2x + 3y + z = -1 \\ x - y + 2z = 6 \end{cases}$	6. $\begin{cases} 2x + y + z = -3 \\ 3x + y - 2z = 7 \\ 3x + y = 1 \end{cases}$
7. $\begin{cases} x + y + z = 6 \\ 2x - y + 2z = 6 \\ 3x + y - z = 2 \end{cases}$	8. $\begin{cases} x + y - z = 0 \\ 2x + 3y - 2z = 2 \\ 3x - 2y = 1 \end{cases}$	9. $\begin{cases} 2x + y - z = 3 \\ 3x + 2y + 2z = -7 \\ x + z = -2 \end{cases}$
10. $\begin{cases} x + y + 2z = 3 \\ 2x - y + z = 3 \\ 3x - y = 1 \end{cases}$		

4) Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса

1. $\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 + 4x_5 = 7 \\ 3x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 5x_4 + 8x_5 = 15 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 + 4x_5 = 9 \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 4x_4 + 7x_5 = 13 \end{cases}$	6. $\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 5x_4 + 9x_5 = 16 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 + 4x_4 + 6x_5 = 11 \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 + 3x_4 + 5x_5 = 9 \\ x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 6 \end{cases}$
2. $\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 3x_4 + 4x_5 = 7 \\ -x_1 + 3x_2 - x_3 + 2x_4 + x_5 = 2 \\ x_1 + 4x_2 + 4x_4 + 5x_5 = 9 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 + 3x_4 + 4x_5 = 8 \end{cases}$	7. $\begin{cases} 5x_1 + 3x_2 + 3x_3 + 6x_4 + 11x_5 = 20 \\ 3x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 5x_4 + 8x_5 = 15 \\ 5x_1 + 4x_2 + 3x_3 + 7x_4 + 12x_5 = 22 \\ 4x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 7x_4 + 11x_5 = 22 \end{cases}$
3. $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 3x_4 + 5x_5 = 8 \\ 2x_2 - x_3 + 2x_4 + 2x_5 = 3 \\ x_1 + 2x_2 + 2x_4 + 3x_5 = 5 \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 + 3x_4 + 5x_5 = 9 \end{cases}$	8. $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 + 4x_4 + 6x_5 = 11 \\ x_2 + x_4 + x_5 = 2 \\ 2x_1 + 4x_2 + x_3 + 5x_4 + 7x_5 = 13 \\ x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 6 \end{cases}$

$$\begin{array}{l}
4. \quad \begin{cases} 5x_1 + 3x_2 + 3x_3 + 6x_4 + 11x_5 = 20 \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 4x_4 + 7x_5 = 13 \\ 5x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 6x_4 + 11x_5 = 19 \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 + 5x_5 = 10 \end{cases} \quad \begin{matrix} 9 \\ . \\ 1 \\ 0 \end{matrix} \\
5. \quad \begin{cases} 3x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 5x_4 + 8x_5 = 15 \\ x_1 + 3x_2 + x_3 + 4x_4 + 5x_5 = 10 \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 6x_4 + 9x_5 = 17 \\ 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 5x_4 + 8x_5 = 16 \end{cases} \quad \begin{matrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{matrix}
\end{array}
\quad
\begin{cases} 3x_1 + 3x_2 + x_3 + 4x_4 + 7x_5 = 12 \\ x_1 + 3x_2 + \quad \quad 3x_4 + 4x_5 = 7 \\ 3x_1 + 4x_2 + x_3 + 5x_4 + 8x_5 = 14 \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 4x_4 + 7x_5 = 13 \\ 5x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 5x_4 + 10x_5 = 17 \\ 3x_1 + 3x_2 + x_3 + 4x_4 + 7x_5 = 12 \\ 5x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 6x_4 + 11x_5 = 19 \\ 4x_1 + 3x_2 + 3x_3 + 6x_4 + 10x_5 = 19 \end{cases}$$

Индивидуальная работа 3

Даны координаты вершин пирамиды A_1, A_2, A_3, A_4 .

Найти:

- 1) длину ребра A_1A_2
- 2) угол между ребрами A_1A_2 и A_1A_4
- 3) угол между ребром A_1A_4 и гранью A_1, A_2, A_3
- 4) площадь грани A_1, A_2, A_3
- 5) объем пирамиды
- 6) уравнение прямой A_1A_2
- 7) уравнение плоскости A_1, A_2, A_3
- 8) уравнение высоты, опущенной из вершины A_4 на грань A_1, A_2, A_3

Сделать чертеж.

- 1) $A_1(4;2;5)$, $A_2(0;7;2)$, $A_3(0;2;7)$, $A_4(1;5;0)$
- 2) $A_1(4;4;10)$, $A_2(4;10;2)$, $A_3(2;8;4)$, $A_4(9;6;4)$
- 3) $A_1(4;6;5)$, $A_2(6;9;4)$, $A_3(2;10;10)$, $A_4(7;5;9)$
- 4) $A_1(3;5;4)$, $A_2(8;7;4)$, $A_3(5;10;4)$, $A_4(4;7;8)$
- 5) $A_1(10;6;6)$, $A_2(-2;8;2)$, $A_3(6;8;9)$, $A_4(7;10;3)$
- 6) $A_1(1;8;2)$, $A_2(5;2;6)$, $A_3(5;7;4)$, $A_4(4;10;9)$
- 7) $A_1(6;6;5)$, $A_2(4;9;5)$, $A_3(4;6;11)$, $A_4(6;9;3)$
- 8) $A_1(7;2;2)$, $A_2(5;7;7)$, $A_3(5;3;1)$, $A_4(2;3;7)$
- 9) $A_1(8;6;4)$, $A_2(10;5;5)$, $A_3(5;6;8)$, $A_4(8;10;7)$
- 10) $A_1(7;7;3)$, $A_2(6;5;8)$, $A_3(3;5;8)$, $A_4(8;4;1)$

Критерии оценки:

Решение индивидуальной домашней работы 1 и 2 оценивается по 15 баллов, индивидуальная домашняя работа 3- в 10 баллов.

Максимальное количество баллов – 40.

Средства оценивания (2 курс, 3 семестр)

Тест

1. Функция имеет в точке максимум, если первая производная:
 - a) меняет знак с плюса на минус;
 - b) меняет знак с минуса на плюс;
 - c) остается постоянной;
 - d) стремится к бесконечности;
 - e) не меняет знак.
2. . Функция имеет в точке минимум, если первая производная:
 - a) меняет знак с плюса на минус;

- b) остается постоянной;
 - c) стремится к бесконечности;
 - d) меняет знак с минуса на плюс;
 - e) не меняет знак.
3. Сложной функцией называется:
- a) функция, представляющая собой сумму или разность нескольких функций;
 - b) если она является логарифмом x ;
 - c) если она равняется синусу x ;
 - d) функция, аргументом которой является другая функция;
 - e) функция, представляющая собой произведение нескольких функций.
4. Производной функции $y = f(x)$ называется:
- a) предел отношения значения функции к значению аргумента при стремлении аргумента к нулю;
 - b) отношение значения функции к значению аргумента;
 - c) отношение приращения функции к приращению аргумента;
 - d) предел отношения значения функции к значению аргумента при стремлении значения аргумента к константе;
 - e) предел отношения приращения функции к приращению аргумента при стремлении приращения аргумента к нулю.
5. Первообразной функции $y = f(x)$ называется:
- a) функция, производная которой равна заданной функции (функции $y = f(x)$);
 - b) функция, равная сумме $y = f(x) + C$, где C – произвольная константа;
 - c) функция, равная $2 f(x+C)$, где C – произвольная константа;
 - d) $C f(x)$, где C – произвольная константа;
 - e) функция, равная $2 f(x)$.
6. Каждая функция $y = f(x)$ имеет:
- a) одну первообразную функцию;
 - b) ровно 2 первообразных функций;
 - c) ни одной первообразной функции;
 - d) несколько первообразных функций;
 - e) множество первообразных функций.
7. Неопределенным интегралом функции $y = f(x)$ называется:
- a) первообразная функции $y = f(x)$;
 - b) квадрат первообразной функции $y = f(x)$;
 - c) сумма всех первообразных функции $y = f(x)$;
 - d) совокупность всех первообразных функции $y = f(x)$;
 - e) произведение всех первообразных функции $y = f(x)$.
8. Метод интегрирования по частям применим при интегрировании:
- a) суммы или разности нескольких функций;
 - b) сложной функции;
 - c) линейной комбинации функций;
 - d) произведения функций;
 - e) любой комбинации любых функций.
9. Метод замены переменных применим при интегрировании:
- a) суммы или разности нескольких функций;
 - b) произведения функций;
 - c) линейной комбинации функций;
 - d) сложных функций;
 - e) любой комбинации любых функций.
10. Отметить верный ответ — обратная функция существует для:
- a) любой функции;
 - b) монотонно убывающей;

- с) убывающей;
- d) возрастающей;
- e) положительно убывающей.

Критерии оценивания

Ответы на тестовые задания оцениваются максимум в 15 баллов:
1,5 балла за каждый верный ответ теста.

Практические задачи (аудиторные контрольные работы)

Контрольная работа № 1

1. $\lim_{x \rightarrow 10} \frac{x^3 - 1000}{x^3 - 20x^2 + 100x}$
2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 5x + 4}{x^2 - 3x + 7}$
3. Найти значение функции $y = -xe^{1-2x^2}$ в точке максимума
4. Какой угол образует с положительным направлением оси Ox касательная, проведенная к графику функции $y = \frac{2 \cos 3x}{9}$ в точке с абсциссой $\frac{\pi}{9}$?

Контрольная работа № 2

Найти первую производную функции:

1. $y = \frac{4}{\sqrt[5]{x^2}} - x^2 \sqrt{x} + 1,2x^5 - 5$
2. $y = \cos \frac{\pi}{7} - 8x^3 + x^3 \sqrt[3]{x} - \frac{10}{x^4}$
3. $y = \frac{3}{7}x^{14} + x^4 \sqrt{x} - \frac{x}{4} + 1,2 \lg 3$
4. $y = \operatorname{ctg}^3 5x \times \arcsin \sqrt{x}$
5. Найти наибольшее и наименьшее значение функции на данном отрезке:
 $y = xe^{-2x^2}, [-2, 0]$

Критерии оценки:

Решение каждой контрольной работы оценивается по 20 баллов. Максимальное количество баллов – 40.

Практические задачи (индивидуальные домашние работы)

Индивидуальная работа 1

Исследовать функцию и построить график:

$$1. a) y = \frac{x^2 - x + 2}{x + 1}, \theta) y = \frac{2x}{5} - \ln(x^2 + 6)$$

$$2. a) y = \frac{3 - x^3}{x^2}, \theta) y = x^3 \cdot e^{x+1}$$

$$3. a) y = \frac{(1 - x)^3}{x + 2}, \theta) y = x \ln^2 x$$

$$4. a) y = \frac{x^5}{(x - 1)^4}, \theta) y = x^3 e^x$$

$$5. a) y = \frac{(x - 1)^2}{x + 2}, \theta) y = x + \ln(x^2 - 3)$$

$$6. a) y = \frac{x^4}{x^3 - 1}, \theta) y = x^3 e^{\frac{3}{x}}$$

$$7. a) y = \frac{x - 2}{x + 1}, \theta) y = \ln(x^2 - 2x + 3)$$

$$8. a) y = \frac{x^3}{x^2 - 4}, \theta) y = e^{-(x-2)^2}$$

$$9. a) y = \frac{x^2 - x - 6}{x - 1}, \theta) y = x^4 - \ln x^4$$

$$10. a) y = \frac{x^2}{1 + x^4}, \theta) y = \frac{x^2 - 6}{e^x}$$

Критерии оценки:

Решение индивидуальной домашней работы оценивается в 45 баллов. Максимальное количество баллов – 45.

Средства оценивания (2 курс, 4 семестр)

Практические задачи (аудиторные контрольные работы)

Контрольная работа № 1

Вычислить неопределенные интегралы:

$$1. \int \frac{1 + \ln(x - 1)}{x - 1} dx.$$

$$4. \int x^2 \arctg x dx.$$

$$2. \int \frac{x^3 + 1}{x^2 - x} dx.$$

$$5. \int \frac{x^3 + 6x^2 + 13x + 9}{(x + 1)(x + 2)^3} dx.$$

$$3. \int \frac{5x^4 - x^3 + 4x^2 + 8}{x^3 - 8} dx.$$

$$6. \int \frac{dx}{x\sqrt{x^2 + x - 1}}.$$

Контрольная работа № 2

$$1. \text{ Вычислить интеграл } \int_{-p/2}^{p/2} \frac{dx}{1 + \cos x}$$

2. Вычислить интеграл $\int \frac{\ln x dx}{x\sqrt{1+\ln x}}$
3. Вычислить интеграл $\int \frac{dx}{3+2\cos x}$
4. Вычислить интеграл $\int x^3 \sqrt{1+x^2} dx$

Контрольная работа № 3

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, заданными уравнениями:

$$\begin{cases} x = 4(t - \sin t), \\ y = 4(1 - \cos t). \end{cases}$$

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, заданными уравнениями:

$$y = \sin x - \cos^2 x, \quad y = 0, \quad 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}.$$

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, заданной уравнением:

$$r = \cos 2\varphi.$$

Критерии оценки:

Решение каждой контрольной работы оценивается максимум в 20 баллов. Максимальное количество баллов – 60.

Практические задачи (индивидуальные домашние работы)

Индивидуальная работа 1

Вычислить неопределенные интегралы.

1. а) $\int \frac{\sqrt[3]{x} - 2x^2 + 4}{x} dx$, б) $\int \sin^3 x \cos^2 x dx$, в) $\int x^2 e^{3x} dx$.
2. а) $\int \frac{x + 3\sqrt{x} - 4}{\sqrt{x}} dx$, б) $\int g^2 x dx$, в) $\int x^2 \sin 4x dx$.
3. а) $\int \frac{2 - 3x + 4x^2}{\sqrt[3]{x}} dx$, б) $\int \frac{\sin 2x dx}{1 + \cos x}$, в) $\int \ln \sqrt{x+1} dx$.
4. а) $\int \frac{1 - 3x + \sqrt[5]{x}}{x^2} dx$, б) $\int \sin^2 x \cos^2 x dx$, в) $\int \arctg 2x dx$.
5. а) $\int \frac{x^2 - \sqrt{x} + 2}{x^3} dx$, б) $\int \frac{\sin 4x dx}{2 + \cos 4x}$, в) $\int \arcsin 3x dx$.
6. а) $\int \frac{x^5 - \sqrt[5]{x} + 3}{x} dx$, б) $\int \operatorname{tg}^2 x dx$, в) $\int x^2 \ln x dx$.
7. а) $\int \frac{3x^4 - \sqrt{x} + 7}{4x} dx$, б) $\int \frac{2 + 5\operatorname{tg} x}{\cos^2 x} dx$, в) $\int \frac{1}{x^2} \ln 2x dx$.
8. а) $\int \frac{2x^3 + x^4 + 3}{3x^5} dx$, б) $\int \frac{\sin 2x dx}{1 + \sin x}$, в) $\int \arcsin x dx$.
9. а) $\int \frac{1 - 3x^2 + \sqrt[3]{x}}{2\sqrt{x}} dx$, б) $\int \frac{1 + 2\operatorname{arctg} x}{1 + x^2} dx$, в) $\int (x-1) \arccos x dx$.
10. а) $\int \frac{\sqrt[4]{x} - 2x^2 + 1}{5x} dx$, б) $\int \frac{2 - 3\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}} dx$, в) $\int \ln^2 3x dx$.
11. а) $\int \frac{\sqrt[3]{x} - 2x^2 + 4}{x} dx$, б) $\int \sin^3 x \cos^2 x dx$, в) $\int x^2 e^{3x} dx$.

12. а) $\int \frac{x + 3\sqrt{x} - 4}{\sqrt{x}} dx$, б) $\int g^2 x dx$, в) $\int x^2 \sin 4x dx$.
13. а) $\int \frac{2 - 3x + 4x^2}{\sqrt[3]{x}} dx$, б) $\int \frac{\sin 2x dx}{1 + \cos x}$, в) $\int \sqrt[n]{x+1} dx$.
14. а) $\int \frac{1 - 3x + \sqrt[5]{x}}{x^2} dx$, б) $\int \sin^2 x \cos^2 x dx$, в) $\int \operatorname{arctg} 2x dx$.
15. а) $\int \frac{x^2 - \sqrt{x} + 2}{x^3} dx$, б) $\int \frac{\sin 4x dx}{2 + \cos 4x}$, в) $\int \operatorname{arcsin} 3x dx$.
16. а) $\int \frac{x^5 - \sqrt[5]{x} + 3}{x} dx$, б) $\int \operatorname{tg}^2 x dx$, в) $\int x^2 \ln x dx$.
17. а) $\int \frac{3x^4 - \sqrt{x} + 7}{4x} dx$, б) $\int \frac{2 + 5 \operatorname{tg} x}{\cos^2 x} dx$, в) $\int \frac{1}{x^2} \ln 2x dx$.
18. а) $\int \frac{2x^3 + x^4 + 3}{3x^5} dx$, б) $\int \frac{\sin 2x dx}{1 + \sin x}$, в) $\int \operatorname{arcsin} x dx$.
19. а) $\int \frac{1 - 3x^2 + \sqrt[3]{x}}{2\sqrt{x}} dx$, б) $\int \frac{1 + 2 \operatorname{arctg} x}{1 + x^2} dx$, в) $\int (x-1) \operatorname{arccos} x dx$.
20. а) $\int \frac{\sqrt[4]{x} - 2x^2 + 1}{5x} dx$, б) $\int \frac{2 - 3 \operatorname{arcsin} x}{\sqrt{1-x^2}} dx$, в) $\int n^2 3x dx$.

Индивидуальная работа 2

1-5. Вычислить объем тела, образованного вращением линии $y = x^2$ вокруг оси Ox для $x \in [-1; 1]$

6-10. Вычислить объем тела, полученного вращением линий $y = x$ и $y = x^3$ вокруг оси Oy .

10-15. Вычислить площадь поверхности вращения линии $y = \sqrt{x}$ вокруг оси Ox для $x \in [0; 2]$.

15-20. Вычислить объем тела, образованного вращением линии $y = x^2$ вокруг оси Ox для $x \in [-1; 1]$

Критерии оценки:

Решение каждой индивидуальной домашней работы оценивается максимум в 20 баллов. Максимальное количество баллов – 40.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- практические занятия.

Программа ориентирует студентов на изучение основных тем дисциплины. Основным условием усвоения знаний является систематическая и целенаправленная работа с рекомендованной литературой, а также знакомство с научными изданиями, публикациями и монографиями. Поэтому на занятиях студентам рекомендуется не только иметь и использовать учебники, но активно использовать Интернет-ресурсы.

В ходе лекционных занятий рассматриваются вопросы методологии и методики научного исследования, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, развиваются навыки сбора, анализа и синтеза информации.

При подготовке к практическим занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- изучить конспекты лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме.

В процессе подготовки к практическим занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Вопросы, не рассмотренные на лекциях и практических занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется в ходе занятий посредством тестирования и выполнения индивидуального творческого задания. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников. Выделить непонятные термины, найти их значение в энциклопедических словарях.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами.