

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кислова Наталья Николаевна

Должность: Проректор по УМР и качеству образования

Дата подписания: 03.08.2023

Уникальный программный ключ:

52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

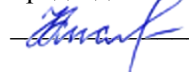
«Самарский государственный социально-педагогический университет»

Кафедра физики, математики и методики обучения

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР и КО,

председатель УМС СГСПУ

 Н.Н. Кислова

МОДУЛЬ "ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ"

Математика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Физики, математики и методики обучения		
Учебный план	ЕГФ-626УПз(4г6м) Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование Направленность (профиль): «Управление природопользованием и экологическая экспертиза»		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах: зачеты 1	
в том числе:			
Аудиторные занятия	18		
Самостоятельная работа	54		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	1(1.1)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Вид занятий				
Лекции	6	6	6	6
Практические	12	12	12	12
В том числе инт.	4	0	4	0
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18	18	18	18
Сам. Работа	54	54	54	54
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):
Иванюк Мария Евгеньевна

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

Рабочая программа дисциплины
Математика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование. Утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 894

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование
Направленность (профиль): «Управление природопользованием и экологическая экспертиза»

утвержденного Учёным советом СГСПУ от 25.03.2026 г, протокол № 8

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Физики, математики и методики обучения

Протокол от 23.06.2026 г. №11
Зав. кафедрой Е.В. Галиева

Начальник УОП



_____. Н.А. Доманина

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Цель изучения дисциплины: обеспечение возможности получения обучающимися базовых знаний по математике в соответствии с требованиями подготовки обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», направленных на применение их в профессиональной деятельности				
Задачи изучения дисциплины: участие в проведении научных исследований в области экологии; сбор и обработка первичной документации для оценки воздействий на окружающую среду, участие в проектировании типовых мероприятий по охране природы; проектированию и экспертизе социально-экономической и хозяйственной деятельности по осуществлению проектов на территориях разного иерархического уровня; разработке проектов практических рекомендаций по сохранению природной среды; подготовка документации для экологической экспертизы различных видов проектного анализа; участие в контрольно-ревизионной деятельности, экологическом аудите.				
Область профессиональной деятельности: 01 Образование и наука				
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ				
Цикл (раздел) ОП:		Б1.О.04		
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:				
Содержание дисциплины базируется на материале: школьных курсов дисциплин «Алгебра и начала анализа», «Геометрия»				
2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:				
Физика с основами электротехники				
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования				
ОПК-1.1 Знает: основы фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов				
Знает: базовые математические модели (уравнение, неравенство, функции, и др.); теоретические положения линейной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории функций; правила оформления, решения и представления решения задач выделенных разделов математики.				
ОПК-1.2 Умеет: решать задачи в области экологии и природопользования с использованием базовых знаний фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов				
Умеет: работать с основными математическими моделями; доказывать основные теоремы линейной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории функций; критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с поставленной задачей; применять теоретические положения линейной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории функций; к решению математических задач; решать основные задачи выделенных разделов математики (линейной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории функций); применять теоретические знания к решению прикладных задач в области экологии и природопользования.				
ОПК-1.3 Владеет: базовыми знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов для решения задач в области экологии и природопользования				
Владеет: математическими методами исследования, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию.				
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Интеракт.
	Раздел 1. Математика			
1.1	Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений/Лек/	1	2	2
1.2	Векторная алгебра. Аналитическая геометрия на плоскости. Аналитическая геометрия в пространстве/Лек/	1	2	2
1.3	Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной/Лек/	1	2	2
1.4	Матрицы и определители/Пр/	1	2	2
1.5	Системы линейных уравнений/Пр/	1	2	2
1.6.	Прямая на плоскости и в пространстве. линии второго порядка/Пр/	1	2	2
1.7	Пределы функций Непрерывность функции в точке и на множестве/Пр/	1	2	2
1.8	Дифференцирование функции одной переменной /Пр/	1	2	2
1.9	Применение производной к исследованию функций/Пр/	1	2	2
1.10	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных/Ср/	1	10	0
1.11	Интегральное исчисление функции одной переменной/Ср/	1	10	0
1.12	Дифференциальные уравнения/Ср/	1	22	0
1.13	Элементы теории вероятностей и математической статистики/Ср/	1	12	0
1.14	/Зачёт/	1	0	0
5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)				
5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)				

1 семестр 3 лекции, 6 практических занятий

Раздел 1. Математика

Лекция №1 (2 часа)

Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений

Вопросы

1. Основные определения теории матриц. Операции над матрицами: сложение, умножение на число, умножение матриц, транспонирование, свойства операций
2. Определители 2-ого и 3-его порядков. Определители n -ого порядка. Свойства определителей. Разложение определителей по элементам ряда. Методы вычисления определителей.
3. Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Решение систем n линейных уравнений с n неизвестными (формулы Крамера).
4. Обратная матрица. Определение, условие существования обратной матрицы. Методы нахождения обратной матрицы.
5. Матричный метод решения системы n линейных уравнений с n неизвестными. Линейная зависимость векторов. Ранг матрицы, методы его вычисления. Теорема Кронекера-Капелли

Лекция №2 (2 часа)

Векторная алгебра. Аналитическая геометрия на плоскости. Аналитическая геометрия в пространстве

Вопросы

1. Векторные и скалярные величины. Линейные операции над векторами. Разложение вектора по координатным осям.
2. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение. Смешанное произведение векторов.
3. Прямая линия на плоскости.
4. Кривые второго порядка.
5. Плоскости и прямые в пространстве

Лекция №3 (2 часа)

Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Вопросы

1. Множества и операции над ними.
2. Числовая последовательность и её предел.
3. Понятие функции. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.
4. Основные теоремы о пределах. Непрерывность и точки разрыва функции.
5. Производная функции. Правила дифференцирования.
6. Дифференциал функции.
7. Возрастание и убывание функций. Максимум и минимум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке
8. Выпуклость функции. Точки перегиба. Асимптоты кривой.
9. Исследование функций и построение их графиков

Практическое занятие №1 (2 часа)

Операции над матрицами.

Цель: научить осуществлять проводить операции сложения и вычитания матриц, умножения матрицы на число, умножения матриц, транспонирования матриц; научить вычислять определители по определению и с использованием основных свойств

Вопросы для обсуждения:

1. Определение матрицы, её размерность, элементы матрицы.
2. Нулевая матрица, единичная матрица.
3. Сложение матриц.
4. Вычитание матриц.
5. Умножение матрицы на число.
6. Умножение матриц.
7. Определение определителя второго порядка, правило вычисления.
8. Определение определителя третьего порядка.
9. Свойства определителей.
10. Правило треугольника для вычисления определителя третьего порядка.
11. Вычисление определителя путём разложения его по элементам ряда.
12. Применение свойств определителей к их вычислению

Практическое занятие № 2 (2 часа)

Решение систем линейных алгебраических уравнений.

Цель: научить решать системы линейных алгебраических уравнений с использованием методов Гаусса, Крамера, матричного метода.

Вопросы для обсуждения:

1. Определение системы линейных алгебраических уравнений.
2. Понятие решения системы линейных алгебраических уравнений.
3. Метод Гаусса (последовательного исключения неизвестных) решения систем линейных алгебраических уравнений.
4. Метод Крамера решения систем линейных алгебраических уравнений.
5. Матричный метод (обратной матрицы) решения систем линейных алгебраических уравнений.

Практическое занятие №3 (2 часа)

Элементы аналитической геометрии на плоскости

Цель: ознакомить с элементами аналитической геометрии на плоскости, научить составлять уравнения прямой на плоскости, строить на плоскости прямые, линии второго порядка по их уравнениям, преобразовывать уравнения линий на плоскости, проводить операции над векторами.

Вопросы для обсуждения:

1. Уравнение линии на плоскости.
2. Некоторые уравнения прямой на плоскости.
3. Угол между прямыми на плоскости.
4. Линии второго порядка: эллипс, гипербола, парабола.
5. Векторы и операции над ними.

Практическое занятие №4(2 часа)

Пределы функций Непрерывность функции в точке и на множестве

Цель: научить находить область определения функции, заданной аналитически, проводить рассуждения при доказательстве свойств функций, оценивать логическую правильность рассуждений при решении задач; научить вычислять пределы различных функций с помощью соответствующих теорем, проводить рассуждения при вычислении пределов рациональных функций, оценивать логическую правильность рассуждений при решении задач

Вопросы для обсуждения

1. Понятие действительной функции действительного переменного.
2. Основные свойства функции: чётность, нечётность, монотонность, ограниченность, периодичность.
3. Область определения функции, заданной аналитически.
4. Теоремы о пределе суммы, произведения, частного.
5. Бесконечно малые функции. Бесконечно большие функции. Свойства данных функций.
6. Предел целой рациональной функции при $x \rightarrow x_0$, при $x \rightarrow \infty$.
7. Предел дробно-рациональной функции при $x \rightarrow x_0$, при $x \rightarrow \infty$.
8. Способы раскрытия неопределённостей вида $\left[\frac{0}{0}\right]$, $\left[\frac{\infty}{\infty}\right]$, $[\infty - \infty]$ при вычислении пределов рациональных функций.
9. Пределы иррациональных функций.
10. Способы раскрытия неопределённостей вида $\left[\frac{0}{0}\right]$, $\left[\frac{\infty}{\infty}\right]$, $[\infty - \infty]$ при вычислении пределов иррациональных функций
11. Пределы тригонометрических функций.
12. Первый замечательный предел и его следствия. Раскрытие неопределённости вида $\left[\frac{0}{0}\right]$
13. Пределы показательных функций.
14. Показательно-степенная функция и её предел.
15. Второй замечательный предел. Раскрытие неопределённостей вида $[1^\infty]$.
16. Понятие непрерывной функции в точке и на множестве.
17. Теоремы о непрерывности суммы, произведения, частного.
18. Теоремы о непрерывности сложной функции.
19. точки разрыва функции и их классификация.

Практическое занятие №5(2 часа)

Дифференцирование функции одной переменной

Цель: научить вычислять производные элементарных функций с использованием правил дифференцирования, таблицы производных и теоремы о производной сложной функции.

Вопросы для обсуждения

1. Понятие производной действительной функции действительного переменного.
2. Геометрический и механический смысл производной.
3. Вычисление производных с помощью правил дифференцирования.
4. Нахождение производных сложных функций

Практическое занятие № 6(2 часа)

Применение производной к исследованию функций

Цель: научить проводить рассуждения при исследовании функции на монотонность с помощью достаточного условия монотонности функции и экстремумы с помощью первого и второго достаточного условий существования экстремума, строить графики функций в окрестности точки экстремума, интерпретировать полученные результаты.

Вопросы для обсуждения

1. Понятие монотонной (возрастающей/ убывающей) функции.
2. Достаточный признак монотонности функции.
3. Определение экстремума функции.
4. Первое достаточное условие существования экстремума функции.
5. Второе достаточное условие существования экстремума функции.
6. Правило исследования функции на монотонность и точки экстремума
7. Понятие выпуклой / вогнутой кривой.
8. Достаточный признак выпуклости/ вогнутости графика функции.
9. Определение точки перегиба.
10. Достаточное условие существования точки перегиба.
11. Правило исследования функции на выпуклость, вогнутость и точки перегиба.
12. Асимптоты графика функции.
13. Схема полного исследования функции

5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Содержание обязательной самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Изучение теоретической литературы Решение задач	Демонстрация решенных задач
2	Интегральное исчисление функции одной переменной	Изучение теоретической литературы Решение задач	Демонстрация решенных задач
3	Дифференциальные уравнения	Изучение теоретической литературы Решение задач	Демонстрация решенных задач
4	Элементы теории вероятностей и математической статистики	Изучение теоретической литературы Решение задач	Демонстрация решенных задач

Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор обучающегося

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Изучение теоретической литературы Решение задач	Подготовка сообщения по теме занятия Презентация решенных задач
2	Интегральное исчисление функции одной переменной	Изучение теоретической литературы Решение задач	Подготовка сообщения по теме занятия Презентация решенных задач
3	Дифференциальные уравнения	Изучение теоретической литературы Решение задач	Подготовка сообщения по теме занятия Презентация решенных задач
4	Элементы теории вероятностей и математической статистики	Изучение теоретической литературы Решение задач	Подготовка сообщения по теме занятия Презентация решенных задач

5.3. Образовательные технологии

При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии, технология организации самостоятельной работы, технология рефлексивного обучения, технология модульного обучения, технология игрового обучения, технологии групповой дискуссии, интерактивные технологии, технология проблемного обучения, технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проектного обучения, технология развития критического мышления.

5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация

Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Дата обращения к электронным учебным изданиям, электронным образовательным ресурсам, современным базам данных и информационным справочным системам совпадает с датой утверждения рабочей программы

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л1.1	Ахтямов А. М.	Математика для социологов и экономистов: учебное пособие / А. М. Ахтямов. – 2-е изд., испр. и доп. – 464 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82271 . – ISBN 978-5-9221-0919-2. – Текст : электронный.	Москва : Физматлит, 2008.

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л2.1	Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман	Высшая математика для экономистов : учебник / ред. Н. Ш. Кремер. – 3-е изд. – 482 с. : граф. – (Золотой фонд российских учебников). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684732 . – ISBN 978-5-238-00991-9. – Текст : электронный.	Москва : Юнити-Дана, 2017.

6.2 Перечень программного обеспечения

- Acrobat reader DC
- Dr.Web Desktop security, Dr.Web Server security
- GIMP
- Мой офис, сервисы Яндекс 360 для образования (почта, Яндекс Диск, Яндекс Телемост, Яндекс документы, Календарь)
- Многофункциональный сервис обмена информацией Max
- Архиватор 7-Zip
- Браузер Яндекс для организаций

6.3 Перечень информационных справочных систем, профессиональных баз данных

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- Базы данных Springer eBooks
- Единое содержание общего образования <https://edsoo.ru/>
- Библиотека цифрового образовательного контента <https://moiuroki.rf>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических
-----	--

	занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебная аудитория. Оснащенность: Меловая доска-1шт., Комплект учебной мебели, ноутбук, проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран).
7.2	Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный зал. Оснащенность: ПК-4шт.,с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГСПУ, Письменный стол-4 шт., Парта-2 шт.
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Работа над теоретическим материалом происходит кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю. Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с информационными источниками в разных форматах. Также в процессе изучения дисциплины методические рекомендации могут быть изданы отдельным документом.	

Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Математика»

Курс 1 Семестр 1

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Раздел 1. Математика			
Модуль 1. Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений.			
Текущий контроль по модулю:			
1.	Аудиторная работа:		
	Самостоятельная работа № 1 «Операции над матрицами»	0	1
	Самостоятельная работа №2 «Вычисление определителей»	0	2
	Самостоятельная работа № 3 «Решение систем линейных алгебраических уравнений»	0	3
	Самостоятельная работа № 4 «Нахождение общего решения СЛУ. Нахождение фундаментальной системы решения однородной СЛУ»	0	2
2.	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы) – выполнение домашних заданий	3	6
3.	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор обучающегося) – - ведение конспектов лекций и практических занятий или - реферат	3	5
Контрольное мероприятие по модулю: контрольная работа № 1		13	16
Промежуточный контроль		19	35
Модуль 2. Элементы аналитической геометрии			
1.	Самостоятельная работа № 1 «Вектора. Действия над векторами. Уравнение прямой на плоскости»	0	6
2.	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы) – выполнение домашних заданий	3	6
3.	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор обучающегося) – - ведение конспектов лекций и практических занятий или - реферат	3	5
Контрольное мероприятие по модулю: расчетно-графическая работа		13	16
Промежуточный контроль		19	33
Модуль 3. Элементы математического анализа			
Текущий контроль по модулю:			
1.	Аудиторная работа:		
	Самостоятельная работа № 1 «Функции. Область определения.»	0	4
	Самостоятельная работа № 2 «Производная сложной функции одной переменной»	0	1
	Самостоятельная работа № 3 «Исследование функции с помощью производной»	0	1
	Самостоятельная работа № 4 «Вычисление неопределенных и определенных интегралов»	0	1
	Самостоятельная работа № 5 «Элементы теории вероятностей и математической статистики»	0	1
		0	4
Контрольное мероприятие по модулю: контрольная работа № 3 «Полное исследование функции»		18	20
Промежуточный контроль		18	32
Промежуточная аттестация		56	100

Вид контроля		Примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Модуль 1. Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений			
1	Аудиторная работа		
	Самостоятельная работа № 1 «Операции над матрицами»	Примеры заданий. Найти матрицу $X = 2A - B + E$, где $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 5 \\ -3 & 4 & 1 \\ 7 & -4 & -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 8 & -2 & 2 \\ 5 & 1 & 4 \\ 3 & -3 & 0 \end{pmatrix}, E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$ Критерий оценки: 1 балл - все действия над матрицами выполнены верно, получен верный результат 0 баллов – не верно выполнены действия.	Темы для изучения Определение матрицы, строки, столбца, элемента матрицы. Операции над матрицами: сложение и вычитание матриц, умножение матрицы на число, умножение матриц. Результаты обучения: В результате освоения темы обучающийся должен знать: определение матрицы, алгебру матриц, уметь: осуществлять расчёты по формулам (проводить операции сложения и вычитания матриц, умножения матрицы на число, умножения матриц).
	Самостоятельная работа №2 «Вычисление определителей»	Примеры заданий. Вычислить определитель по теореме Лапласа, методом элементарных преобразований: $\begin{vmatrix} 8 & 1 & 9 & 0 \\ 6 & -1 & 4 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 2 & -2 \end{vmatrix}.$ Критерий оценки: 2 балла - последовательность всех шагов, соответствующая методу решения, осуществлена верно, все вычисления проведены верно, получен верный ответ 1 балл – допущено 2-3 вычислительных ошибки или одна из метод не применен; 0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.	Темы для изучения Определители квадратных матриц. Миноры элементов матрицы. Алгебраические дополнения элементов матрицы. Теорема Лапласа. Свойства определителей. Вычисление определителей по теореме Лапласа и методом элементарных преобразований. Результаты обучения: В результате освоения темы обучающийся должен знать: определение понятий: определитель квадратной матрицы, минор элемента матрицы, алгебраическое дополнение элемента матрицы, теорему Лапласа, свойства определителей. уметь: вычислять определители матриц по теореме Лапласа и методом элементарных преобразований.
	Самостоятельная работа № 3 «Решение систем линейных алгебраических уравнений»	Примеры заданий. Решить систему уравнений методом Крамера (методом обратной матрицы).	Темы для изучения Системы n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными. Классификация систем в зависимости от наличия решений и их количества. Методы решений систем линейных

	$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 2, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 0, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 2. \end{cases}$ Критерий оценки: 3 баллов – последовательность всех шагов, соответствующая методу решения, осуществлена верно, все вычисления проведены верно, получен верный ответ; 2 балла – последовательность всех шагов, соответствующая методу решения, осуществлена верно, в промежуточных вычислениях допущена одна вычислительная ошибка; система решена двумя методами; 1 балл - последовательность всех шагов, соответствующая методу решения, осуществлена верно, допущены 2-3 вычислительных ошибки в промежуточных вычислениях; система решена одним из методов; 0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.	уравнений: метод Крамера, матричный метод (обратной матрицы). Результаты обучения: В результате освоения темы обучающийся должен знать: определение системы линейных алгебраических уравнений, методы решений систем линейных уравнений: метод Крамера, матричный метод. уметь: решать системы линейных алгебраических уравнений с использованием Крамера, матричного метода.
Самостоятельная работа № 4 «Нахождение общего решения СЛУ. Нахождение фундаментальной системы решения однородной СЛУ»	Примеры заданий. $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 + x_4 = 3 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 + 5x_4 = -3 \\ x_1 + 2x_2 - 4x_4 = -3 \\ x_1 - x_2 - 4x_3 + 9x_4 = 22 \\ 4x_1 - 3x_2 - 9x_3 + 10x_4 = 25 \end{cases}$ Найти общее решение системы уравнений Критерий оценки: 2 балла – последовательность всех шагов, соответствующая методу решения, осуществлена верно, все вычисления проведены верно, получен верный ответ; 1 балла – последовательность всех шагов, соответствующая методу решения, осуществлена верно, в промежуточных вычислениях допущена одна вычислительная ошибка; 0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.	Темы для изучения Системы m линейных уравнений с n неизвестными. Однородная система линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Классификация систем в зависимости от наличия решений и их количества. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса (последовательного исключения неизвестных). Нахождение общего решения СЛУ, нахождение фундаментальной системы решения однородной СЛУ. Результаты обучения: В результате освоения темы обучающийся должен знать: определение системы m линейных уравнений с n неизвестными, определение однородной системы линейных уравнений, определение общего решения СЛУ, фундаментальной системы решения однородной СЛУ, метод Гаусса решения СЛУ. уметь: находить общее решение системы m линейных уравнений с n неизвестными с использованием метода Гаусса, находить фундаментальной системы решения однородной СЛУ.
2. Самостоятельная работа (специальные обязательные формы) – выполнение домашних заданий	Выполнение домашних работ по темам практических занятий. Критерий оценки: каждое домашнее задание оценивается в 1 балл 1 балл – задание выполнено верно;	Темы для изучения Операции над матрицами, вычисление определителей, обратная матрица,

		0 баллов – задание выполнено неверно.	методы решений систем линейных уравнений, векторная алгебра, геометрические объекты, основные математические модели, применяемые для решения экономических задач. Результаты обучения: В результате освоения темы обучающийся должен знать: операции над матрицами, правила вычисления определителей, методы нахождения обратной матрицы, методы решений систем линейных уравнений, векторную алгебру, геометрические объекты; уметь: осуществлять расчёты по формулам: вычислять определители, находить обратную матрицу, решать системы уравнений, проводить операции над векторами, составлять уравнения прямой на плоскости; строить на плоскости прямые по их уравнениям, преобразовывать уравнения линий на плоскости, строить математическую модель по заданным условиям; интерпретировать полученные результаты; решать прикладные задачи социально-экономического характера.
3.	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор обучающегося) – - ведение конспектов лекций и практических занятий или - реферат	Критерий оценки ведения лекций и практических занятий (6 лекций и 9 практических занятий): количество баллов пропорционально количеству конспектов, максимальное количество – 5 баллов 5 баллов – во всех 16 конспектах чётко отражены рассматриваемые на занятии вопросы: приведены требуемые определения и теоремы (или есть указания об источнике сведений), присутствует решение всех задач занятия. 0 баллов – не выполнены указанные выше критерия. Критерий оценки реферата: 5 баллов – представленный реферат соответствует заявленной теме, представлена презентация реферата, полно его иллюстрирующая, получены верные ответы на дополнительные вопросы по теме доклада; 4 балла - представлен реферат, соответствующий заявленной теме, представлена презентация реферата; 3 балла – представлен реферат, соответствующий теме, не на все дополнительные вопросы по теме доклада были получены верные ответы, отсутствует презентация реферата; 2 балла – представлен реферат, соответствующий заявленной теме, 1 балл – реферат по большей части не соответствует заявленной теме; 0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий, или реферат является	Темы для изучения Операции над матрицами, вычисление определителей, обратная матрица, методы решений систем линейных уравнений, векторная алгебра, геометрические объекты, основные математические модели, применяемые для решения экономических задач. Результаты обучения: В результате освоения темы обучающийся должен знать: операции над матрицами, правила вычисления определителей, методы нахождения обратной матрицы, методы решений систем линейных уравнений, векторную алгебру, геометрические объекты; уметь: осуществлять расчёты по формулам: вычислять определители,

		полностью заимствованным.	находить обратную матрицу, решать системы уравнений, проводить операции над векторами, составлять уравнения прямой на плоскости, строить на плоскости прямые по их уравнениям, преобразовывать уравнения линий на плоскости; строить математическую модель по заданным условиям; интерпретировать полученные результаты; решать прикладные задачи социально-экономического характера.
Контрольное мероприятие по модулю			
	Контрольная работа № 1	Контрольная работа состоит из трех заданий: 1. Выполните действия с матрицами $\begin{pmatrix} 3 & 4 & 1 \\ 2 & 1 & 5 \\ 6 & 4 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 & 4 \\ 2 & -1 & 0 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 5 & 0 \\ 1 & -4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & 1 \\ 0 & 1 & 3 & 1 \end{pmatrix},$ Критерии оценки: 2 балла — все действия над матрицами выполнены верно, получен верный результат; 1 балл — допущены ошибки при вычислении какого-либо действия; 0 баллов — не выполнено ни одно из вышеуказанных условий. 2. Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} 7 & 1 & -1 & 0 \\ 4 & 2 & 1 & 1 \\ 3 & -1 & 1 & -1 \\ 2 & 0 & 1 & 5 \end{vmatrix}$ Критерии оценки: 2 балла — все преобразования проведены верно, формула для вычисления определителя применена верно, вычисления проведены верно, получен верный результат; 1 балл — все преобразования проведены верно, формула для вычисления определителя применена верно, в промежуточных вычислениях допущены 1-2 вычислительные ошибки; 0 баллов — не выполнено ни одно из вышеуказанных условий. 3. Решить систему уравнений тремя методами (методом Крамера, методом Гаусса, методом обратной матрицы). $\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 2, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 0, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 2. \end{cases}$ Критерий оценки за решение каждым из методов:	Темы для изучения Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений. Методы решений систем линейных уравнений: метод Гаусса (последовательного исключения неизвестных), метод Крамера, матричный метод (обратной матрицы). Результаты обучения: В результате освоения темы обучающийся должен знать: действия над матрицами, правила вычисления определителей, методы решений систем линейных уравнений: метод Гаусса, метод Крамера, матричный метод. уметь: выполнять действия над матрицами, вычислять определители, решать системы уравнений разными методами.

		4 баллов – последовательность всех шагов, соответствующая методу решения, осуществлена верно, все вычисления проведены верно, получен верный ответ; 3 балла – последовательность всех шагов, соответствующая методу решения, осуществлена верно, в промежуточных вычислениях допущена одна вычислительная ошибка; 2 балла - последовательность всех шагов, соответствующая методу решения, осуществлена верно, допущены 2-3 вычислительных ошибки в промежуточных вычислениях; 1 балл – допущена ошибка в применении метода решения, или допущено более 3 вычислительных ошибок; 0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.	
Модуль 2. Элементы аналитической геометрии			
1.	Самостоятельная работа № 1 «Вектора. Действия над векторами. Уравнение прямой на плоскости»	Примеры заданий. Треугольник ABC задан координатами своих вершин в прямоугольной декартовой системе координат: A (-5;2), B(5;7), C(1;-1). Найти: уравнение сторон треугольника; уравнение медианы AM; уравнение высоты CH; длину высоты CH. 3 балла – верно составлены уравнения прямых, все вычисления проведены верно, получен верный ответ; 2 балла – верно составлены уравнения прямых, допущена одна ошибка при проведении вычислений; 1 балл – допущена ошибка при составлении уравнений задачи или допущено более 3 вычислительных ошибок; 0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.	Темы для изучения Векторы и операции над ними. Уравнение прямой на плоскости. Результаты обучения: В результате освоения темы обучающийся должен знать: понятие вектора, операции над векторами, различные виды уравнения прямой на плоскости. уметь: вычислять координаты вектора, длину вектора, производить действия сложения, вычитания, умножения векторов, умножения вектора на число; находить различные уравнения прямой на плоскости.
2.	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы) – выполнение домашних заданий	Выполнение домашних работ по темам практических занятий. Критерий оценки: каждое домашнее задание оценивается в 1 балл 1 балл – задание выполнено верно; 0 баллов – задание выполнено неверно.	Темы для изучения Операции над матрицами, вычисление определителей, обратная матрица, методы решений систем линейных уравнений, векторная алгебра, геометрические объекты, основные математические модели, применяемые для решения экономических задач. Результаты обучения: В результате освоения темы обучающийся должен знать: операции над матрицами, правила вычисления определителей, методы нахождения обратной матрицы, методы решений систем линейных уравнений, векторную алгебру, геометрические объекты; уметь: осуществлять расчёты по формулам: вычислять определители,

			находить обратную матрицу, решать системы уравнений, проводить операции над векторами, составлять уравнения прямой на плоскости; строить на плоскости прямые по их уравнениям, преобразовывать уравнения линий на плоскости, строить математическую модель по заданным условиям; интерпретировать полученные результаты; решать прикладные задачи социально-экономического характера.
3.	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор обучающегося) – - ведение конспектов лекций и практических занятий или - реферат	Критерий оценки ведения лекций и практических занятий (4 лекций и 6 практических занятий): количество баллов пропорционально количеству конспектов, максимальное количество – 5 баллов 5 баллов – во всех 10 конспектах чётко отражены рассматриваемые на занятии вопросы: приведены требуемые определения и теоремы (или есть указания об источнике сведений), присутствует решение всех задач занятия. 0 баллов – не выполнены указанные выше критерия. Критерий оценки реферата: 5 баллов – представленный реферат соответствует заявленной теме, представлена презентация реферата, полно его иллюстрирующая, получены верные ответы на дополнительные вопросы по теме доклада; 4 балла - представлен реферат, соответствующий заявленной теме, представлена презентация реферата; 3 балла – представлен реферат, соответствующий теме, не на все дополнительные вопросы по теме доклада были получены верные ответы, отсутствует презентация реферата; 2 балла – представлен реферат, соответствующий заявленной теме, 1 балл – реферат по большей части не соответствует заявленной теме; 0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий, или реферат является полностью заимствованным.	Темы для изучения Операции над матрицами, вычисление определителей, обратная матрица, методы решений систем линейных уравнений, векторная алгебра, геометрические объекты, основные математические модели, применяемые для решения экономических задач. Результаты обучения: В результате освоения темы обучающийся должен знать: операции над матрицами, правила вычисления определителей, методы нахождения обратной матрицы, методы решений систем линейных уравнений, векторную алгебру, геометрические объекты; уметь: осуществлять расчёты по формулам: вычислять определители, находить обратную матрицу, решать системы уравнений, проводить операции над векторами, составлять уравнения прямой на плоскости, строить на плоскости прямые по их уравнениям, преобразовывать уравнения линий на плоскости; строить математическую модель по заданным условиям; интерпретировать полученные результаты; решать прикладные задачи социально-экономического характера.
Контрольное мероприятие по модулю			
	Расчетно-графическая работа	Расчетно-графическая работа состоит из восьми заданий: Треугольник ABC задан координатами своих вершин в прямоугольной декартовой системе координат A(-5;2), B 1) уравнениесторонтреугольника;	

	2) уравнение прямой d , проходящей через точку C параллельно стороне AB ; 3) уравнение медианы AM ; 4) уравнение высоты CH ; 5) уравнение биссектрисы CL ; 6) длину высоты CH ; 7) площадь треугольника ABC ; 8) углы треугольника ABC . Критерий оценки за решение каждого задания (16 баллов): 2 балла – верно записано уравнение прямой, найдена площадь, найдены углы, верно построена прямая; 1 балл – верно записано уравнение прямой, найдена площадь, найдены углы, верно построена прямая, допущены ошибки при преобразованиях уравнения прямой или нахождения площади и углов; 0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.	
Промежуточный контроль		

Вид контроля		Примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Модуль 3. Элементы математического анализа			
1	Аудиторная работа		
	Самостоятельная работа № 1 «Функции. Область существования функции. пределы функции»	Примеры заданий. Найти область определения функции $y = 1 - \sqrt{1 - x^2}$. Критерий оценки: 4 балла - 1. верно определён класс заданной функции, 2. верно выписаны все соотношения, задающие область определения функции, 3. верно решены неравенства, задающие область определения функции, и решения неравенств верно отмечены на числовой прямой, 4. верно записана область определения функции в виде числового множества или их объединений. 3 балла – выполнены условия 1-3; 2 балла – выполнены условия 1-3; 1 балл – выполнены условия 1-3; 0 баллов – не выполнено ни одно из четырёх указанных условий. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{x^2 - x}$. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x^2 + 1} - x)$. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(1 + \frac{2}{x}\right)^{x+5}$. Критерий оценки: 1 балл – верно вычислен предел,	Темы для изучения Понятие функции. Область определения функции. Образовательные результаты В результате освоения темы обучающийся должен знать: определение функции, основные свойства функций, область определения функции; уметь: находить область определения функции, заданной аналитически, проводить рассуждения при доказательстве свойств функций, оценивать логическую правильность рассуждений при решении задач, решать уравнения и неравенства и их системы, задающие область определения функции; владеть: методами работы с основными математическими моделями (уравнениями, неравенствами и их системами); навыками проведения доказательных рассуждений при решении задач. Темы для изучения Теоремы о пределе суммы, разности,

	0 баллов – неверно вычислен предел.	произведения, частного. Теоремы о бесконечно больших и бесконечно малых функциях. Теоремы о пределах рациональных функций. Неопределённости вида $\left[\frac{0}{0}\right]$, $\left[\frac{\infty}{\infty}\right]$ Образовательные результаты В результате освоения темы обучающийся должен знать: определение предела функции, теоремы о пределе целой рациональной функции при $x \rightarrow x_0$, $x \rightarrow \pm\infty$, теоремы о пределе дробно-рациональной функции при $x \rightarrow x_0$, $x \rightarrow \pm\infty$, виды неопределённостей, возникающих при вычислении пределов рациональных функций; уметь: вычислять пределы целых рациональных и дробно-рациональных функций с помощью соответствующих теорем, проводить рассуждения при вычислении пределов рациональных функций, оценивать логическую правильность рассуждений при решении задач; владеть: методами вычисления пределов рациональных функций, методами раскрытия неопределённостей вида $\left[\frac{0}{0}\right]$, $\left[\frac{\infty}{\infty}\right]$, $[\infty - \infty]$ при вычислении пределов дробно-рациональных функций, методами проведения доказательных рассуждений при решении задач.
Самостоятельная работа № 2 «Производная сложной функции одной переменной»	Примеры заданий. Найти производную $y = \arcsin(\cos x)$ Критерий оценки: 1 балл – производная найдена верно, 0 баллов – производная найдена неверно.	Темы для изучения Таблица производных. Правила дифференцирования. Образовательные результаты В результате освоения темы обучающийся должен знать: определение производной функции, таблицу производных основных элементарных функций, теорему о производной сложной функции, правила дифференцирования; уметь: вычислять производные

		элементарных функций с использованием правил дифференцирования, таблицы производных и теоремы о производной сложной функции; владеть: методами дифференциального исчисления.
Самостоятельная работа № 3 «Исследование функции с помощью производных»	Примеры заданий. Исследовать функцию $y = x - e^x$ на монотонность и экстремумы. Критерий оценки: 2 балла – верно определён класс функции и верно найдена область определения функции; верно вычислена производная заданной функции; на числовой прямой верно определены промежутки знакопостоянства производной заданной функции; верно сделан вывод о промежутках монотонности функции. 1 балл – верно определён класс функции и верно найдена область определения функции; верно вычислена производная заданной функции; 0 баллов – не выполнено ни одно из условий.	Темы для изучения Условия монотонности функции. Образовательные результаты В результате освоения темы обучающийся должен знать: определение монотонной (возрастающей / убывающей) функции, достаточное условие монотонности функции, определение экстремума (максимума/ минимума) функции, первое достаточное условие существования экстремума, второе достаточное условие существования экстремума функции, правило исследования функции на монотонность и экстремумы; уметь: проводить рассуждения при исследовании функции на монотонность и экстремумы, строить графики функций в окрестности точки экстремума, интерпретировать полученные результаты; владеть: методами исследования функции на монотонность и экстремумы, методами проведения доказательных рассуждений при решении задач.
Самостоятельная работа № 4 «Вычисление неопределённых и определённых интегралов»	Примеры заданий. 1. Вычислить неопределённый интеграл $\int x(x^2 + 4)^5 dx$ методом замены переменной. Критерий оценки: 2 балла – верно выполнена замена, верно записан интеграл относительно новой переменной интегрирования, верно вычислен интеграл относительно новой переменной; выполнена обратная замена переменной; 1 балл – верно выполнена замена и записан интеграл относительно новой переменной интегрирования; 0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий. 2. Вычислить интеграл $\int (x + 1)e^x dx$ методом интегрирования по частям. Критерий оценки: 2 балла – верно выбраны в исходном интеграле u и dv, верно применена формула интегрирования по частям, верно вычислен полученный интеграл;	Темы для изучения Таблица интегралов. Формула замены переменной в неопределённом интеграле. Формула интегрирования по частям в неопределённом интеграле. Образовательные результаты В результате освоения темы обучающийся должен знать: определение первообразной, определение и свойства неопределённого интеграла, основные методы вычисления неопределённых интегралов: непосредственное интегрирование, метод замены, метод интегрирования по частям; уметь: проводить рассуждения при

		1 балл – верно выбраны в исходном интеграле u и dv в зависимости от вида подынтегральной функции, верно применена формула интегрирования по частям; 0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.	вычислении неопределённых интегралов, вычислять неопределённые интегралы от некоторых функций с помощью основных методов интегрирования; владеть: основными методами вычисления неопределённых интегралов.
	Самостоятельная работа №5 «элементы теории вероятностей и математической статистики»	Примерные задания. 1. Задача на нахождение вероятности события с помощью определения. 2. Задача на нахождение вероятности события с помощью теорем теории вероятностей	Темы для изучения. Элементы теории вероятностей и математической статистики Знать Классическое определение вероятности Статистическое определение вероятности Типы событий (случайное, достоверное, невозможное) Виды событий (независимые, зависимые, совместные несовместные) Правила вычисления вероятности различных видов событий этапы статистического исследования (наблюдение, группировка и сводка, анализ данных) Определение выборки Определение ряда распределения, виды рядов распределения (дискретный и непрерывный) Числовые характеристики ряда распределения (среднее арифметическое, мода, медиана, линейное отклонение, дисперсия, среднее квадратическое отклонение), Графическое представление рядов распределения Уметь Определять вероятность событий с использованием классического и статистического определения; Вычислять вероятность различных видов событий вычислять числовые характеристики ряда динамики Строить графическое представление рядов динамики Владеет методами решения вероятностных задач

2.	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы) – индивидуальное задание «Полное исследование функции»	Примеры заданий. Провести полное исследование функции $y = \frac{x}{x^2 - 4}$ и построить её график. Критерий оценки: «8» - 1. верно найдена область определения функции; 2. верно проведено исследование на чётность/ нечётность и периодичность; 3. верно сделан вывод о наличии вертикальных асимптот; 4. верно сделан вывод о наличии невертикальных (горизонтальных и наклонных) асимптот; 5. верно проведено исследование на монотонность и экстремумы; 6. верно найдены промежутки выпуклости/ вогнутости графика и 7. верно найдены точки пересечения графика с осями координат; 8. верно построен график функции. «7» - верно выполнены пункты 1-7 «6» - верно выполнены пункты 1-6 «5» - верно выполнены пункты 1-5 «4» - верно выполнены пункты 1-4 «3» - верно выполнены пункты 1-3 «2» - верно выполнены пункты 1-2 «1» - верно выполнен пункт 1 «0» - не выполнено ни одно из условий 1-8	Темы для изучения Функция. Область определения функции. Асимптоты графика функции. Монотонность функции. Экстремумы функции. Выпуклость, вогнутость кривой, точки перегиба. Образовательные результаты В результате освоения темы обучающийся должен знать: схему полного исследования функции; уметь: проводить рассуждения при отыскании области определения функции, поиске асимптот графика функций, исследовании функции на монотонность, экстремумы, выпуклость (вогнутость), точки перегиба, строить графики функций в соответствии с проведённым исследованием; владеть: методами исследования функций и построения графиков, методами проведения доказательных рассуждений при решении задач; интерпретировать полученные результаты.
Контрольное мероприятие по модулю			