

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 16.09.2025 13:59:18
Уникальный программный ключ:
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b4422

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»**



«Утверждаю»

Декан факультета землеустройства и
кадастров

Бреус Р.В.

« 25 »

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Математика»

для специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Год начала подготовки – 2023

Квалификация выпускника – инженер-строитель

Луганск, 2023

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245;
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. №1036.

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

старший преподаватель

 Т.В. Круподёрова

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры информационных технологий, математики и физики (протокол № 9 от 14.05 2023 г.).

Заведующий кафедрой

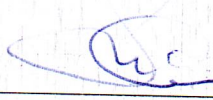
 Г.В. Колтакова

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета землеустройства и кадастров (протокол № 11 от 25.05 2023 г.).

Председатель методической комиссии

 Е.В. Богданов

Руководитель основной профессиональной образовательной программы

 А.И. Давыденко

Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности «Строительство уникальных зданий и сооружений» объектами профессиональной деятельности выпускника являются количественные методы анализа и прогнозирования, для чего используются различные математические модели и методы. Основой этих методов служат как традиционные разделы математики, так и специфические методы исследования. В соответствии с этим рабочая программа предусматривает изучение студентами фундаментальных основ построения математических моделей и методов их использования для решения задач профессиональной деятельности.

Предмет дисциплины состоит в освоении математического аппарата, помогающего моделировать, анализировать и решать управленческие задачи профессиональной сферы.

Целью освоения дисциплины «Математика» является теоретическое и практическое изучение обучающимися основных разделов математики, составляющих научную базу, на которой строится дальнейшая естественнонаучная и профессиональная подготовка, формирование умений и навыков выбирать и применять математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения практических задач, анализировать и оценивать достоверность решения, приобретение навыков формализации практических задач и построения простейших математических моделей.

Задачи изучения дисциплины:

- воспитание культуры современного математического мышления;
- обеспечение фундаментальной подготовки в области математики, как основы для формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций и всестороннего развития личностных качеств и способностей к самостоятельному решению задач в профессиональной сфере;
- изучение математического аппарата, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, применяемых для решения практических задач;
- развитие логического и алгоритмического мышления;
- формирование представления о роли математики как мощного средства решения задач в практической деятельности;
- привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования для решения прикладных задач в профессиональной сфере;

- выработка навыков и умений самостоятельного расширения и углубления математических знаний и проведение математического анализа задач в профессиональной сфере.

Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Математика» относится к дисциплинам базовой части (Б1.О.17) основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО).

Процесс изучения дисциплины в целом направлен на подготовку студента к проектно-изыскательской, производственно-технологической, организационно-управленческой видам деятельности; к решению им профессиональных задач, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по дисциплине «Математика» в объёме программы средней школы. Содержательная часть дисциплины «Математика» охватывает следующие вопросы: элементы линейной алгебры и аналитической геометрии, основы математического анализа, дифференциальное и интегральное исчисление функций, дифференциальные уравнения, ряды, теория вероятностей и прохождении учебной ознакомительной практики.

Дисциплина читается в 1, 2, 3 и 4 семестрах, предшествует дисциплинам «Теоретическая механика», «Информационные системы расчета строительных конструкций», «Соппротивление материалов».

Предшествует блоку 3 Государственная итоговая аттестация «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы» (Б3.01)

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

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Знать: определения основных математических понятий, математическую символику, основные аксиомы, теоремы и закономерности, которым подчиняются математические понятия. Уметь: анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, применять имеющуюся теоретическую базу Владеть: способен переводить реальную задачу на математический язык, выбирать метод ее решения строить простейшие математические модели при решении профессиональных задач, самостоятельно расширять и углублять математические знания.
		УК-1.2 Осуществляет поиск и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Знать: основные приёмы доказательств теорем и математических утверждений, методы математического анализа, аналитической геометрии, математического анализа, теоретического и экспериментального исследования, применяемые для решения проф.задач Уметь: выбирать и использовать необходимые математические методы и вычислительные средства, а также таблицы и справочники, доводить решение задачи до приемлемого (числового) результата и оценивать его достоверность Владеть: способен оценивать и анализировать полученный результат
		УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знать: основные приёмы доказательств теорем и математических утверждений, методы математического моделирования, теоретического, применяемые для решения профессиональных задач Уметь: выбирать и использовать

		необходимые методы математического моделирования, а также таблицы и справочники, доводить решение задачи до приемлемого (числового) результата и оценивать его достоверность Владеть: способен оценивать и анализировать полученный результат
	УК-1.4 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Знать: основные приёмы доказательств теорем и математических утверждений, принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации. Принципы и методы системного подхода. Уметь: выбирать и использовать необходимые математические методы и вычислительные средства, доводить решение задачи до приемлемого (числового) результата и оценивать его последствия возможных решений задачи Владеть: практическими навыками применения количественного и качественного анализа математической информации для решения профессиональных задач

3.Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения				
	всего зач.ед/ часов	объём часов			
		1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	8/288	2/72	2/72	2/72	2/72
Аудиторная работа:	104	24	28	24	28
Лекции	36	10	8	10	8
Практические занятия	68	14	20	14	20
Лабораторные работы	-	-	-	-	-
Предэкзаменационные консультации	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа, часов	184	48	44	48	44
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)		зачет	экзамен	зачет	экзамен

4.Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
Очная форма обучения				
Раздел 1. Линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия в пространстве и на плоскости.	8	12	-	36
Тема 1. Матрицы и определители.	2	2	-	8
Тема 2. Системы линейных уравнений.	2	4	-	8
Тема 3. Векторная алгебра.	2	2	-	8
Тема 4. Аналитическая геометрия.	2	4	-	12
Раздел 2. Комплексные числа.	2	2	-	8
Тема 5. Комплексные числа.	2	2	-	8
Раздел 3. Функции. Теория пределов. Дифференциальное исчисление функций.	8	18	-	52
Тема 6. Функции. Теория пределов.	2	4	-	8
Тема 7. Производная. Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций.	1	4	-	8
Тема 8. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.	1	2	-	8
Тема 9. Дифференциал функции. Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях.	-	2	-	10
Тема 10. Применение производной к исследованию функций.	2	4	-	10
Тема 11. Функции нескольких переменных.	2	2	-	8
Раздел 4. Интегральное исчисление функции.	8	14	-	36
Тема 12. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.	2	4	-	10
Тема 13. Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических функций.	2	4	-	10
Тема 14. Определенный интеграл.	2	4	-	8
Тема 15. Применение определенного интеграла.	2	2	-	8
Раздел 5. Дифференциальные уравнения.	4	10	-	24
Тема 16. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. ДУ первого порядка с разделяющимися переменными.	2	4	-	8
Тема 17 Дифференциальные уравнения n -го порядка. ДУ второго порядка, допускающие понижения порядка.	1	4	-	8
Тема 18. Линейные однородные и неоднородные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.	1	2	-	8
Раздел 6. Ряды.	2	6	-	12
Тема 19. Числовые ряды.	1	2	-	6
Тема 20. Степенные ряды. Область сходимости степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды.	1	4	-	6

Раздел 7. Основы теории вероятностей.	4	6	-	16
Тема 21. Основные понятия теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Повторные независимые испытания.	2	4	-	8
Тема 22. Повторные независимые испытания. Дискретные случайные величины.	2	2	-	8
ВСЕГО	36	68	-	184

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия в пространстве и на плоскости.

Тема 1. Матрицы и определители.

Понятие матрицы, виды матриц, определитель матрицы. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Операции с матрицами, их свойства. Обратная матрица, условия ее существования, свойства и вычисление. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц. Линейная зависимость строк матрицы, ее критерий.

Тема 2. Системы линейных уравнений.

Примеры линейных моделей. Решение СЛАУ матричным методом, по формулам Крамера. Критерий совместности СЛАУ. Метод Гаусса. Однородные СЛАУ, необходимое и достаточное условия существования их нетривиальных решений.

Тема 3. Векторная алгебра.

Понятие n -мерного вектора. Линейные операции над векторами, свойства этих операций. Линейное векторное пространство, его размерность и базис. Координаты вектора в данном базисе.

Операции с векторами в координатной форме. Координаты точки. Коллинеарные и компланарные векторы.

Скалярное произведение векторов, его свойства и геометрический смысл. Модуль вектора, угол между векторами. Условие перпендикулярности векторов.

Векторное произведение двух векторов. Смешанное произведение трех векторов.

Тема 4. Аналитическая геометрия.

Прямая на плоскости, виды её уравнений. Взаимное расположение прямой и плоскости. Прямая как пересечение двух плоскостей. Угол между прямыми.

Уравнение поверхности. Плоскость как поверхность первого порядка. Общее уравнение плоскости, вектор нормали к плоскости. Уравнение плоскости в отрезках. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.

Общее уравнение кривой 2-го порядка. Классификация кривых 2-го порядка. Эллипс, парабола, гипербола: канонические уравнения, фокусы, эксцентриситеты и директрисы. Параметрические уравнения.

Раздел 2. Комплексные числа.

Тема 5. Комплексные числа.

Понятие и представления комплексных чисел. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел.

Действия над комплексными числами: сложение и вычитание, умножение и деление, извлечение корней из комплексных чисел.

Раздел 3. Функции. Теория пределов Дифференциальное исчисление функций.

Тема 6. Функции. Теория пределов

Понятия множества, функции. Равенство множеств, подмножество. Дополнение множества. Операции над множествами и основные свойства этих операций. Функция, область определения функции, способы задания. Обратная функция. Сложная функция. Основные элементарные функции, их графики.

Предельная точка множества, предел функции. Бесконечно малые (б.м.) и их свойства, бесконечно большие (б.б.) функции и их связь с б.м.

Основные теоремы о пределах функций. Первый замечательный предел и его следствия. Второй замечательный предел, его следствия. Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке, на интервале и отрезке. Точки разрыва, их классификация.

Тема 7. Производная. Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций.

Производная, ее геометрический и физический смысл. Уравнения касательной и нормали к плоской кривой. Непрерывность дифференцируемой функции. Основные правила дифференцирования функций. Производная обратной и сложной функций. Таблица производных основных элементарных функций.

Тема 8. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.

Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.

Тема 9. Дифференциал функции. Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях.

Дифференциал функции, его свойства и геометрический смысл. Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы о дифференцируемых функциях (Ферма, Ролля, Коши, Лагранжа). Правило Лопиталя.

Экономический смысл производной. Использование понятия производной в экономике.

Тема 10. Применение производной для исследования функций.

Приложения производной к исследованию функций. Монотонность функции, ее достаточное условие. Локальный экстремум функции, его необходимое условие. Первый и второй достаточный признак локального экстремума. Абсолютный экстремум функции на отрезке. Выпуклость графика функции, точки перегиба. Асимптоты кривой, их нахождение. Общая схема исследования функции и построение ее графика.

Тема 11. Функции нескольких переменных.

Функции двух переменных. Основные понятия. Предел и непрерывность функции двух переменных.

Частные производные функции двух переменных. Производная сложной функции. Полная производная. Производная по заданному направлению. Градиент.

Раздел 4. Интегральное исчисление функции.

Тема 12. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.

Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.

Основные методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования, метод замены переменной, метод интегрирования по частям.

Тема 13. Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических функций.

Некоторые сведения о рациональных функциях. Интегрирование рациональных функций. Метод неопределенных коэффициентов.

Интегрирование некоторых иррациональных функций. Интегрирование некоторых тригонометрических функций.

Тема 14. Определенный интеграл.

Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Метод непосредственного интегрирования, метод интегрирования по частям и метод замены переменной в определенном интеграле.

Тема 15. Применение определенного интеграла.

Геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Приближенное вычисление определенных интегралов. Использование понятия определенного интеграла в экономике.

Раздел 5. Дифференциальные уравнения.

Тема 16. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.

Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка. Неполные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.

Тема 17 Дифференциальные уравнения n -го порядка. ДУ второго порядка, допускающие понижения порядка.

Основные понятия, общее решение, частное решение дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.

Тема 18. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка (ЛОДУ). Структура общего решения ЛОДУ второго порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.

Линейные неоднородные дифференциальные уравнения (ЛНДУ). Структура общего решения ЛНДУ. Метод вариации произвольных постоянных. ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.

Раздел 6. Ряды.

Тема 19. Числовые ряды.

Основные понятия. Ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости числового ряда.

Гармонический ряд. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. Признаки сравнения рядов. Признак Даламбера. Радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши.

Обобщенный гармонический ряд. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов

Тема 20. Степенные ряды. Область сходимости степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды.

Функциональные ряды. Основные понятия функциональных рядов. Признак Вейерштрасса.

Сходимость степенных рядов. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.

Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена.

Приложения степенных рядов. Приближенное вычисление значений функции. Приближенное вычисление определенных интегралов.

Раздел 7. Основы теории вероятностей.

Тема 21. Основные понятия теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Повторные независимые испытания.

Основные понятия и формулы комбинаторики. Случайные события и их классификация. Операции над событиями. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности.

Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Определение гипотезы. Полная вероятность. Формулы Байеса.

Тема 22. Повторные независимые испытания. Дискретные случайные величины.

Повторные независимые испытания. Схема Бернулли. Формула Бернулли, локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа, формула Пуассона. Наивероятнейшее число наступления событий.

Дискретные случайные величины. Функция распределения. Числовые характеристики случайных величин и их свойства. Законы распределения дискретных величин и их числовые характеристики.

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч
		ОФО
Раздел 1. Линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия в пространстве и на плоскости.		8
1	Тема 1. Матрицы и определители.	2
2	Тема 2. Системы линейных уравнений.	2
3	Тема 3. Векторная алгебра.	2
4	Тема 4. Аналитическая геометрия.	2
Раздел 2. Комплексные числа.		2
5	Тема 5. Комплексные числа.	2
Раздел 3. Функции. Теория пределов. Дифференциальное исчисление функций.		8
6	Тема 6. Функции. Теория пределов.	2
7	Тема 7. Производная. Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций.	1
8	Тема 8. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.	1
9	Тема 9. Дифференциал функции. Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях.	-
10	Тема 10. Применение производной к исследованию функций.	2
11	Тема 11. Функции нескольких переменных.	2
Раздел 4. Интегральное исчисление функции.		8
12	Тема 12. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.	2
13	Тема 13. Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических функций.	2
14	Тема 14. Определенный интеграл.	2
15	Тема 15. Применение определенного интеграла.	2
Раздел 5. Дифференциальные уравнения.		4
16	Тема 16. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. ДУ первого порядка с разделяющимися переменными.	2
17	Тема 17 Дифференциальные уравнения n -го порядка. ДУ второго порядка, допускающие понижения порядка.	1
18	Тема 18. Линейные однородные и неоднородные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.	1
Раздел 6. Ряды.		2
19	Тема 19. Числовые ряды.	1
20	Тема 20. Степенные ряды. Область сходимости степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды.	1
Раздел 7. Основы теории вероятностей.		4
21	Тема 21. Основные понятия теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Повторные независимые испытания.	2
22	Тема 22. Повторные независимые испытания. Дискретные случайные величины.	2
ВСЕГО		36

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч
		ОФО
Раздел 1. Линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия в пространстве и на плоскости.		12
1	Тема 1. Матрицы и определители.	2
2	Тема 2. Системы линейных уравнений.	4
3	Тема 3. Векторная алгебра.	2
4	Тема 4. Аналитическая геометрия.	4
Раздел 2. Комплексные числа.		2
5	Тема 5. Комплексные числа.	2
Раздел 3. Функции. Теория пределов. Дифференциальное исчисление функций.		18
6	Тема 6. Функции. Теория пределов.	4
7	Тема 7. Производная. Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций.	4
8	Тема 8. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.	2
9	Тема 9. Дифференциал функции. Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях.	2
10	Тема 10. Применение производной к исследованию функций.	4
11	Тема 11. Функции нескольких переменных.	2
Раздел 4. Интегральное исчисление функции.		14
12	Тема 12. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.	4
13	Тема 13. Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических функций.	4
14	Тема 14. Определенный интеграл.	4
15	Тема 15. Применение определенного интеграла.	2
Раздел 5. Дифференциальные уравнения.		10
16	Тема 16. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. ДУ первого порядка с разделяющимися переменными.	4
17	Тема 17 Дифференциальные уравнения n -го порядка. ДУ второго порядка, допускающие понижения порядка.	4
18	Тема 18. Линейные однородные и неоднородные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.	2
Раздел 6. Ряды.		6
19	Тема 19. Числовые ряды.	2
20	Тема 20. Степенные ряды. Область сходимости степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды.	4
Раздел 7. Основы теории вероятностей.		6
21	Тема 21. Основные понятия теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Повторные независимые испытания.	4
22	Тема 22. Повторные независимые испытания. Дискретные случайные величины.	2
ВСЕГО		68

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Основной формой учебной работы студентов очной формы обучения является изучение лекций, в условиях заочной формы обучения – самостоятельная работа над учебным материалом.

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций и практических занятий.

Материалы лекций являются основой для подготовки студента к практическим занятиям.

При подготовке к аудиторным занятиям студент должен:

- изучить материалы лекций и практических занятий;
- поработать над основной и дополнительной литературой по изучаемой теме;
- законспектировать необходимый материал, выносимый на самостоятельное изучение;
- подготовиться к опросу на практических занятиях – выучить основные формулы и определения;
- прорешать задачи, заданные в качестве домашнего задания;

Основной целью практических занятий является решение основных типовых задач по математике, а также контроль за усвоением пройденного теоретического и практического материала, ходом выполнения студентами самостоятельной работы и индивидуального домашнего задания.

Самостоятельная работа может выполняться в обычных учебных аудиториях, в аудиториях оборудованных компьютерами с выходом в Интернет, а также в читальных залах библиотеки, где можно получить необходимые методические указания и специальную литературу по дисциплине.

Для лучшего усвоения материала по дисциплине «Математика» предусмотрено выполнение каждым студентом индивидуального домашнего задания. Часы, выделяемые на выполнение индивидуального задания, входят в самостоятельную работу студента.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Рефераты и расчетно-графические работы не предусмотрены.

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч ОФО
Раздел 1. Линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия в пространстве и на плоскости.		Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов: Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям. М.: ЮНИТИ, 2010 - 608 с	36
1	Тема 1. Матрицы и определители.		8
2	Тема 2. Системы линейных уравнений.		8
3	Тема 3. Векторная алгебра.		8
4	Тема 4. Аналитическая геометрия.		12
Раздел 2. Комплексные числа.		ЮНИТИ, 2010 - 608 с	8
5	Тема 5. Комплексные числа.		8
Раздел 3. Функции. Теория пределов. Дифференциальное исчисление функций.		Кузоватов, И. А. Математический анализ. Теория пределов и дифференциальное исчисление функции одной переменной: учебное пособие / И. А. Кузоватов, Н. В. Кузоватова, А. Н. Полковников. — Красноярск: СФУ, 2020. — 106 с.	52
6	Тема 6. Функции. Теория пределов.		8
7	Тема 7. Производная. Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций.		8
8	Тема 8. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.		8
9	Тема 9. Дифференциал функции. Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях.		10
10	Тема 10. Применение производной к исследованию функций.		10
11	Тема 11. Функции нескольких переменных.		8
Раздел 4. Интегральное исчисление функции.		Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов: Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям. М.: ЮНИТИ, 2010 - 608 с	36
12	Тема 12. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.		10
13	Тема 13. Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических функций.		10
14	Тема 14. Определенный интеграл.		8
15	Тема 15. Применение определенного интеграла.		8
Раздел 5. Дифференциальные уравнения.		1. Зайцев И.А. Высшая математика: учебник для студентов сельскохозяйственных вузов М.: Дрофа 2005-398 с. 2. Кремер Н.Ш. Высшая математика для	24
16	Тема 16. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. ДУ первого порядка с разделяющимися переменными.		8
17	Тема 17 Дифференциальные уравнения n -го порядка. ДУ второго порядка, допускающие понижения порядка.		8
18	Тема 18. Линейные однородные и неоднородные ДУ второго порядка с		8

	постоянными коэффициентами.	экономистов: Учебник	
Раздел 6. Ряды.		для студентов высших	12
19	Тема 19. Числовые ряды.	учебных заведений,	6
20	Тема 20. Степенные ряды. Область сходимости степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды.	обучающихся по экономическим специальностям. М.: ЮНИТИ, 2010 - 608 с	6
Раздел 7. Основы теории вероятностей.		Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. для вузов / В. Е. Гмурман. – 12-е изд. – М. : Юрайт, 2022. – 479 с.	16
21	Тема 21. Основные понятия теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Повторные независимые испытания.		8
22	Тема 22. Повторные независимые испытания. Дискретные случайные величины.		8
ВСЕГО			184

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов

Не предусмотрены.

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1.	Лекция	Векторная алгебра	Интерактивная лекция	2
2.	Практическое занятие	Приложения определенного интеграла	Синквейн, учебный «пазл»	2

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в приложении к настоящей программе.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библ.
1	Булдык, Г. М. Сборник задач и упражнений по высшей математике : учебное пособие для вузов / Г. М. Булдык. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-9473-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/195479 (дата обращения: 20.04..2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс
2	Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. для вузов / В. Е. Гмурман. – 12-е изд. – М. : Юрайт, 2022. – 479 с. – (Высшее образование)	10

3	Зайцев И.А. Высшая математика: учебник для студентов сельскохозяйственных вузов М.: Дрофа 2005- 398 с.	15
4	Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов: Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям. М.: ЮНИТИ, 2010 - 608 с	11
5	Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник для студентов учебных заведений / В. С. Шипачев. – М. : ИНФРА-М, 2023. – 479 с. – (Высшее образование)	10

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1	Геворкян П. С. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. — 208 с.
2	Кремер Н.Ш. и др. Высшая математика для экономистов: Практикум для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / [Н.Ш. Кремер. и др.]; под ред. проф. Н.Ш. Кремера. – 2-е изд., перераб и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 479 с.
3	Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособ. для вузов / В. Е. Гмурман. – 11-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2022. – 406 с. – (Высшее образование)
4	Лунгу К.Н., Письменный Д.Т. и др. Сборник задач по высшей математике. 1 курс / К.Н. Лунгу, Д.Т. Письменный, С.Н. Федин, Ю.А. Шевченко. – 7-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2008. – 576 с.
5	Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. М.: Айрис-Пресс, 2011– 608 с

6.1.3. Периодические издания

Не предусмотрены.

6.1.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания находятся в стадии разработки

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Название интернет-ресурса, адрес и режим доступа
1	Математическое образование. Общедоступная электронная библиотека [Электронный ресурс]. URL: https://www.mathedu.ru (дата обращения: 20.04.2023).
2	Научная библиотека открытого доступа [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru (дата обращения: 20.04.2023).
3	Общероссийский математический портал (информационная система) [Электронный ресурс]. URL: http://www.mathnet.ru (дата обращения: 20.04.2023)
4	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». [Электронный ресурс]. URL: https://biblioclub.ru (дата обращения: 20.04.2023).

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лекционные, практические	Система дистанционного обучения Moodle	+	+	+

6.3.2. Аудио- и видеопособия

Не предусмотрены.

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов

Не предусмотрены.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Г-317 – аудитория для проведения лабораторных, семинарских и практических занятий, групповых и индивидуальных	Стол ауд. – 10 шт., стол – 9 шт., шкаф для приб. – 3 шт., стул ученич. – 31 шт., доска д/техпок. – 1 шт., оборудование для лабораторных работ по молекулярной физике и термодинамики (эл. щит, пробирки, технические весы, пипетки, груша)
2	Г-322 – аудитория для самостоятельной работы и индивидуальных консультаций	Шкаф с з/ дв. – 6 шт., сейф-2 шт., кресло – 2 шт., стол 1 тумб. – 13 шт., стол двухтумб. – 1 шт., стол ауд. – 5 шт., шкаф для од. – 1 шт., стул лаб. – 1 шт., стул ученич. – 6 шт., стул п/мягкий. – 17 шт., компьютер – 2 шт., ф/резак – 1 шт., МФУ – 1 шт., принтер – 2 шт.
3	Г-324 – аудитория для проведения лабораторных, семинарских и практических занятий, групповых и индивидуальных	Стол ауд. – 15 шт., стол однотоумб. – 1 шт., стул ученич. – 31 шт., доска д/тех.пок. – 1 шт., демонстрационные материалы

8. Междисциплинарные связи

Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования

Лист изменений рабочей программы

Номер изменения	Номер протокола заседания кафедры и дата	Страницы с изменениями	Перечень откоррек- тированных пунктов	Подпись заве- дующего кафедрой

Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку Ф.И.О., должность,	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине (модулю) «Математика»

Направление подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Профиль: Строительство высотных и большепролетных зданий

Уровень профессионального образования: специалитет

Год начала подготовки: 2023

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код контро-лируемо-й компе-тенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: определения основных математических понятий, математическую символику, основные аксиомы, теоремы и закономерности, которым подчиняются математические понятия.	Раздел 1. Линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия в пространстве и на плоскости. Раздел 2. Комплексные числа. Раздел 3. Функции. Теория пределов. Дифференциальное исчисление функций. Раздел 4. Интегральное исчисление функций. Раздел 5. Дифференциальные уравнения. Раздел 6. Ряды. Раздел 7. Основы теории вероятностей.	Тесты закрытого типа	Зачет, экзамен
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, применять имеющуюся теоретическую базу		Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет, экзамен
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: способен переводить реальную задачу на математический язык, выбирать метод ее решения строить простейшие математические модели при решении профессиональных задач, самостоятельно расширять и углублять математические знания.		Расчетная работа	Зачет, экзамен

		УК-1.2 Осуществляет поиск и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: основные приёмы доказательств теорем и математических утверждений, методы математического анализа, аналитической геометрии, математического анализа, теоретического и экспериментального исследования, применяемые для решения проф.задач	Раздел 1. Линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия в пространстве и на плоскости. Раздел 2. Комплексные числа. Раздел 3. Функции. Теория пределов. Дифференциальное исчисление функций. Раздел 4. Интегральное исчисление функций. Раздел 5. Дифференциальные уравнения. Раздел 6. Ряды. Раздел 7. Основы теории вероятностей.	Тесты закрытого типа	Зачет, экзамен
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: выбирать и использовать необходимые математические методы и вычислительные средства, а также таблицы и справочники, доводить решение задачи до приемлемого (числового) результата и оценивать его достоверность		Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет, экзамен
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: способен оценивать и анализировать полученный результат		Расчетная работа	Зачет, экзамен
		УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: основные приёмы доказательств теорем и математических утверждений, методы мат.моделирования, теоретического, применяемые для решения профессиональных задач	Раздел 1. Линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия в пространстве и на плоскости. Раздел 2. Комплексные числа.	Тесты закрытого типа	Зачет, экзамен

			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: выбирать и использовать необходимые методы математического моделирования, а также таблицы и справочники, доводить решение задачи до приемлемого (числового) результата и оценивать его достоверность	Раздел 3. Функции. Теория пределов. Дифференциальное исчисление функций. Раздел 4. Интегральное исчисление функций. Раздел 5. Дифференциальные уравнения. Раздел 6. Ряды. Раздел 7. Основы теории вероятностей.	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет, экзамен
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: способен оценивать и анализировать полученный результат		Расчетная работа	Зачет, экзамен
		УК-1.4 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: основные приёмы доказательств теорем и математических утверждений, принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации. Принципы и методы системного подхода.	Раздел 1. Линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия в пространстве и на плоскости. Раздел 2. Комплексные числа. Раздел 3. Функции. Теория пределов. Дифференциальное исчисление функций. Раздел 4. Интегральное	Тесты закрытого типа	Зачет, экзамен
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: выбирать и использовать необходимые математические методы и вычислительные средства, доводить решение задачи до приемлемого (числового) результата и		Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет, экзамен

				оценивать его последствия возможных решений задачи	исчисление функции. Раздел 5. Дифференциальные уравнения. Раздел 6. Ряды. Раздел 7. Основы теории вероятностей.		
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: практическими навыками применения количественного и качественного анализа математической информации для решения профессиональных задач		Расчетная работа	Зачет, экзамен

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЯ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	В тесте выполнено 90-100% заданий	Оценка «Отлично» (5)
				В тесте выполнено более 75-89% заданий	Оценка «Хорошо» (4)
				В тесте выполнено 60-74% заданий	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
2.	Опрос	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.	Вопросы к опросу	Продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Ответы не представлены.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
3.	Расчетная работа (решение задач)	Средство проверки владения навыками применения полученных знаний по заранее определенной методике для решения задач.	Перечень заданий, входящих в расчетно-графическую работу	Продемонстрировано понимание методики решения задачи и ее применение. Решение качественно оформлено (аккуратность, логичность). Использован традиционный или нетрадиционный подход к решению задачи. Задача решена правильно.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрировано понимание методики решения и ее применение. Решение задачи правильно оформлено. Задача решена правильно. Есть отдельные замечания.	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				Продемонстрировано понимание методики решения и частичное ее применение. Задача решена частично.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Задача не решена.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
4	Зачет	Зачет выставляется в результате подведения итогов текущего контроля. Зачет в форме итогового контроля проводится для обучающихся, которые не справились с частью заданий текущего контроля.	Тестовые задания к зачету	В тесте выполнено 60-100% заданий	«Зачтено»
				В тесте выполнено менее 60% заданий	«Не зачтено»
5	Экзамен	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины.	Вопросы к экзамену	Показано знание теории вопроса, понятийно-терминологического аппарата дисциплины; умение анализировать проблему, содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса; глубоко понимать материал; владение аналитическим способом изложения вопроса, научных идей; навыками аргументации и анализа фактов, событий, явлений, процессов. Выставляется обучающемуся, полно, подробно и грамотно ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора.	Оценка «Отлично» (5)
				Показано знание основных теоретических положений вопроса; умение анализировать явления, факты, действия в рамках вопроса; содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса, но имеет место недостаточная полнота ответов по излагаемому вопросу. Продемонстрировано владение аналитическим способом изложения вопроса и навыками аргументации. Выставляется обучающемуся, полностью	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/ п	Наимено вание оценочно го средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представле- ние оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора, но допустившему при ответах незначительные ошибки, указывающие на наличие несистемности и пробелов в знаниях.	
				Показано знание теории вопроса фрагментарно (неполнота изложения информации; оперирование понятиями на бытовом уровне); умение выделить главное, сформулировать выводы, показать связь в построении ответа не продемонстрировано. Владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся допустил существенные ошибки при ответах на вопросы билетов и вопросы экзаменатора.	Оценка «Удовлетворит ельно» (3)
				Знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано; умение анализировать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся не ответил на один или два вопроса билета и дополнительные вопросы экзаменатора.	Оценка «Неудовлетвори тельно» (2)

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Оценочные средства для проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме тестовых заданий, устного опроса и расчетной работы.

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: определения основных математических понятий, математическую символику, основные аксиомы, теоремы и закономерности, которым подчиняются математические понятия.

Тестовые задания закрытого типа

1. Матрица называется квадратной, если
 - А) число ее строк меньше числа столбцов;
 - Б) число ее строк равно числу столбцов;
 - В) число строк больше числа столбцов;
 - Г) все элементы главной диагонали нули.

2. Длина вектора $\vec{a} = (2, -2, 1)$ равна...
 - А) 3
 - Б) 1
 - В) 9
 - Г) 5

3. Скалярным произведением двух векторов называется произведение
 - А) их модулей;
 - Б) их модулей, умноженное на синус угла между ними;
 - В) их модулей, умноженное на тангенс угла между ними;
 - Г) их модулей, умноженное на косинус угла между ними

4. Производная функции $y = 8 - 5x^4 - \frac{7}{6}x^6$ имеет вид ...
 - А) $y' = -20x^3 - 7x^5$
 - Б) $y' = 8x - 20x^5 + 7x^7$
 - В) $y' = 8x - x^5 + \frac{1}{6}x^7$
 - Г) $y' = 8x - 20x^5 + 7x^7$

5. Множество первообразных для функции $f(x) = e^{4x+3}$ имеет вид

А) $\frac{1}{4}e^{4x+3} + C$

Б) $e^{4x+3} + C$

В) $e^{\frac{1}{4}x+3} + C$

Г) $4e^{4x+3} + C$

Ключи

1.	Б
2.	А
3.	Г
4.	А
5.	А

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, применять имеющуюся теоретическую базу.

Задания закрытого типа (вопросы для опроса):

1. Дайте определение коллинеарных и компланарных векторов.

2. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 3 \\ 1 & -2 & 5 \\ -8 & -5 & 4 \end{pmatrix}$. Чему равна сумма элементов $a_{13} + a_{22} + a_{31}$ этой матрицы?

3. Сформулируйте определение производной.

4. По какой формуле определяется длина отрезка, заданного координатами начала $A(x_1; y_1)$ и конца $B(x_2; y_2)$?

5. По какой формуле определяется производная сложной функции?

Ключи

1.	Два ненулевых вектора называются коллинеарными, если они лежат на параллельных прямых или на одной прямой. Три вектора называются компланарными, если они, будучи приведёнными к общему началу, лежат в одной плоскости.
2.	Сумма элементов $a_{13} + a_{22} + a_{31}$ матрицы равна $3 + (-2) + (-8) = -7$
3.	Производная функции – это предел отношения приращения функции к приращению её аргумента при стремлении приращения аргумента к нулю (при условии, что такой предел существует)
4.	Длина отрезка, заданного координатами начала $A(x_1; y_1)$ и конца $B(x_2; y_2)$, определяется по формуле: $AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$;
5.	Производная сложной функции определяется по формуле: $y' = f'(u) \cdot u'$.

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: навыками переводить реальную задачу на математический язык, выбирать метод ее решения строить простейшие математические модели при решении профессиональных задач, самостоятельно расширять и углублять математические знания.

Расчетная работа:

1. Точка движется прямолинейно по закону $s = (2t - 1)^3 + 4$. Вычислить ускорение в момент времени $t_0=1$.
2. Установить образует ли заданная система векторов базис в пространстве R_3
 $\vec{a}_1 = (3; 2; -2), \vec{a}_2 = (6; 4; -4), \vec{a}_3 = (1; 1; -1)$
3. Решить задачу Коши $y' = -y, y(0) = 1$. Проанализировать поведение решения при $x \rightarrow +\infty$.
4. Тело движется прямолинейно со скоростью, которая изменяется по закону $V = 2t + 1$, где t – время в секундах. Найти путь, который пройдет тела за промежуток времени от $t_1 = 1$ с до $t_2 = 3$ с.
5. Решить уравнение $\begin{vmatrix} 2x & 1 \\ 4 & 2 \end{vmatrix} = 0$

Ключи

1.	Согласно механическому производных первого и второго порядков если точка движется по закону $S=s(t)$, где S — путь, t — время, то $s'(t)$ представляет скорость движения точки в момент времени t, т. е. $s'(t)=V(t)$, а $s''(t)$ (t) есть ускорение движения точки в момент времени t, т. е. $s''(t) = a(t)$ Таким образом, находим $s'(t) = ((2t - 1)^3 + 4)' = 3(2t - 1)^2 \cdot 2 = 6(2t - 1)^2$. Ускорение $a(t) = s''(t) = 12(2t - 1) \cdot 2 = 24(2t - 1)$. $a(t_0) = a(1) = 24(2 \cdot 1 - 1) = 24$. Следовательно, ускорение в момент времени $t_0=1$ составляет 24 ед. ускорения.
2.	Согласно критерия базиса в R_n, система векторов $\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{a}_3$ образует базис, тогда и только тогда, когда определитель, составленный из координат векторов, отличен от нуля. Вычислим этот определитель: $\Delta = \begin{vmatrix} 3 & 6 & 1 \\ 2 & 4 & 1 \\ -2 & -4 & -1 \end{vmatrix} = 3 \begin{vmatrix} 4 & 1 \\ -4 & -1 \end{vmatrix} - 6 \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ -2 & -1 \end{vmatrix} + 1 \begin{vmatrix} 2 & 4 \\ -2 & -4 \end{vmatrix} =$ $= 3(-4 + 1) - 6(-2 + 2) + 1(-8 + 8) = 0.$ Следовательно, система векторов $\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{a}_3$ не образует базис в пространстве R_3.
3.	Уравнение $y' = -y$ является дифференциальным уравнением 1-го порядка с разделяющимися переменными. Задача Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка состоит в том, чтобы: из общего решения $y = \varphi(x, C)$ выделить такое решение $y = \varphi(x, C_0)$ уравнения, которое удовлетворяет начальному условию: $\varphi(x_0) = y_0$, где (x_0, y_0) — заданная точка плоскости XOY. Согласно алгоритму решения найдем сначала общее решение. Заменим y' на $\frac{dy}{dx}$ получим $\frac{dy}{dx} = -y$. Умножим уравнение на $\frac{dx}{y}$ ($y \neq 0$) и получим: $\frac{dy}{y} = -dx$. Проинтегрируем полученное равенство:

	$\ln y = -x + \ln C$, где $C - \text{const}$ и $\ln y = \ln e^{-x} + \ln C \Rightarrow y = Ce^{-x}$ – общее решение. Найдем решение задачи Коши, подставив в общее решение $x=0$ и $y=1$: $1 = Ce^0 \Rightarrow C = 1.$ Итак, получили решение задачи Коши $y = e^{-x}$. Исследуем поведение решения при $x \rightarrow +\infty$: $\lim_{x \rightarrow +\infty} e^{-x} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{e^x} = \frac{1}{+\infty} = 0.$ Таким образом, при $x \rightarrow +\infty$ решение задачи Коши стремится к нулю.
4.	Перемещение точки, движущейся по прямой со скоростью $V = V(t)$, за промежуток времени $[a; b]$, вычисляется по формуле $S = \int_a^b V(t) dt$ Следовательно, путь, который пройдет тело за промежуток времени от $t_1 = 1$ с до $t_2 = 3$ с. равен $S = \int_1^3 (2t + 1) dt = \left(2 \cdot \frac{t^2}{2} + t \right) \Big _1^3 = (t^2 + t) \Big _1^3 = (9 + 3) - (1 + 1) = 10 \text{ (м)}.$ Ответ: 10 м.
5.	Запишем правило вычисления определителя второго порядка $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11} \cdot a_{22} - a_{12} \cdot a_{21}, \text{ подставим имеющиеся значения:}$ $\begin{vmatrix} 2x & 1 \\ 4 & 2 \end{vmatrix} = 2x \cdot 2 - 1 \cdot 4 = 0,$ $4x - 4 = 0,$ $4x = 4,$ $x = 1.$ Ответ: $x = 1$.

УК-1.2. Осуществляет поиск и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: основные приёмы доказательств теорем и математических утверждений, методы математического анализа, аналитической геометрии, математического анализа, теоретического и экспериментального исследования, применяемые для решения проф.задач

Тестовые задания закрытого типа

- Три вектора компланарны, если их
 - скалярное произведение равно нулю;
 - скалярное произведение не равно нулю;
 - смешанное произведение равно нулю;
 - векторное произведение равно нулю;
 - векторное произведение не равно нулю.

2. Площадь параллелограмма определяется по формуле

А) $S = |\vec{a} \vec{b} \vec{c}|$;

Б) $S = \frac{1}{6} |\vec{a} \vec{b} \vec{c}|$;

В) $S = \frac{1}{2} |\vec{a} \times \vec{b}|$;

Г) $S = |\vec{a} \times \vec{b}|$;

Д) $S = \frac{1}{2} |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \sin \varphi$.

3. Угол между прямыми, заданными уравнениями $y = k_1x + b_1$, $y = k_2x + b_2$ определяется по формуле:

А) $\operatorname{tg} \varphi = \frac{k_2 + k_1}{1 - k_1 k_2}$;

Б) $k_1 = 1 + k_2$;

В) $\operatorname{tg} \varphi = \frac{k_2 - k_1}{1 + k_1 k_2}$;

Г) $k_2 = -\frac{1}{k_1}$;

Д) $\operatorname{tg} \varphi = \frac{k_2 - k_1}{1 - k_1 k_2}$.

4. Достаточное условие экстремума функции формулируется следующим образом:

1) если производная функции при переходе через критическую точку x_0 изменяет знак с «+» на «-», то в точке x_0 функция достигает максимум;

2) если производная функции в точке x_0 равняется нулю, то в точке x_0 функция достигает максимум;

3) если производная функции в точке x_0 меньше нуля, то в точке x_0 функция достигает максимум;

4) если производная функции в точке x_0 больше нуля, то в точке x_0 функция достигает максимум.

5. Расстояние от точки до плоскости $Ax + By + Cz + D = 0$ определяется по формуле

А) $d = \frac{|Ax_0 + By_0 + Cz_0|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}$;

Б) $d = \frac{|Ax_0 + By_0 + Cz_0 + D|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}$;

В) $d = \frac{Ax_0 + By_0 + Cz_0 + D}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}$;

Г) $d = \frac{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}{|Ax_0 + By_0 + Cz_0 + D|}$;

Д) $d = \frac{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}{|Ax_0 + By_0 + Cz_0|}$.

Ключи

6.	Г
7.	Г
8.	В
9.	А
10.	Б

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: выбирать и использовать необходимые математические методы и вычислительные средства, а также таблицы и справочники, доводить решение задачи до приемлемого (числового) результата и оценивать его достоверность

Задания закрытого типа (вопросы для опроса):

1. Какое событие называется достоверным?
2. Теорема Бернулли. В каких случаях применяется данная теорема?
3. Что называется первообразной функции?
4. Что называется множеством?
5. Сформулируйте теорему Ферма.

Ключи

1.	Событие называется достоверным, если в результате данного испытания оно обязательно произойдет.
2.	Если вероятность наступления некоторого события A в n независимых испытаниях постоянна и равна p ($0 < p < 1$), то вероятность $P_n(k)$ того, что в этих испытаниях событие A наступит ровно k раз, равна: $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$ Формула Бернулли применяется для вычисления вероятности $P_n(k)$, когда n – невелико.
3.	Функция $F(x)$ называется первообразной функцией (или просто первообразной) для функции $f(x)$ на промежутке X , если $\forall x \in X$ $F'(x) = f(x).$
4.	Под множеством понимается совокупность некоторых объектов, обладающих определенным свойством. Объекты, образующие множество, называются элементами или точками этого множества.
5.	Если дифференцируемая на промежутке X функция $y = f(x)$ достигает наибольшего или наименьшего значения во внутренней точке x_0 этого промежутка, то производная функции в этой точке равна нулю, т. е. $f'(x_0) = 0$.

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: способен оценивать и анализировать полученный результат

Расчетная работа:

1. Из 100 посаженных семян проросло 78. Какова вероятность прорастания семени? Определить процент всхожести семян.
2. Два стрелка сделали по выстрелу в мишень. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0,6, для второго – 0,8. Составить закон распределения для числа попаданий в мишень. Вычислить математическое ожидание и дисперсию. Составить функцию распределения вероятностей.
3. Используя формулы Крамера, решить систему

$$\begin{cases} x - 2y + z = 4, \\ 2x + y + 3z = 5, \\ 3x + 4y + z = -2. \end{cases}$$
4. Задан закон $s(t)$ изменения пути движения материальной точки. Требуется найти значение скорости и ускорения этой точки в момент времени t_0 , если $s(t) = 3t^4 - 2t^3 + t - 1$, $t_0 = 2$.
5. Исследовать функцию $y = \frac{1}{4}(x^3 + 9x^2 + 15x - 9)$ методами дифференциального исчисления начертить ее график.

Ключи

1.

Обозначим событие A – семя проросло.

В 100 испытаниях – посадка 100 семян – событие A появилось 78 раз. Так как результат испытаний уже известен, то найдем вероятность прорастания семени как относительную частоту:

$$P(A) = W(A) = \frac{78}{100} = 0,78.$$

Процент всхожести семян определим как вероятность прорастания семени, выраженную в процентах:

$$P(A) = 0,78 \cdot 100\% = 78\%.$$

2.

Случайная величина X – число попаданий в мишень.

Она принимает следующие значения:

$X = 0$: оба стрелка не попали в мишень;

$X = 1$: в мишень попал только один стрелок: первый стрелок попал в мишень, а второй – нет или второй стрелок попал в мишень, а первый – нет;

$X = 2$: оба стрелка попали в мишень.

По условию $p_1 = 0,6$; $p_2 = 0,8$. Тогда $q_1 = 1 - p_1 = 0,4$; $q_2 = 1 - p_2 = 0,2$.

Найдем вероятности того, что случайная величина X примет соответствующие значения:

$$P(X = 0) = q_1 \cdot q_2 = 0,4 \cdot 0,2 = 0,08;$$

$$P(X = 1) = p_1 \cdot q_2 + q_1 \cdot p_2 = 0,6 \cdot 0,2 + 0,4 \cdot 0,8 = 0,44$$

;

$$P(X = 2) = p_1 \cdot p_2 = 0,6 \cdot 0,8 = 0,48.$$

Составим закон распределения случайной величины X :

X	0	1	2
P	0,08	0,44	0,48

Условие $\sum_{i=1}^n p_i = 1$ выполняется: $0,08 + 0,44 + 0,48 = 1$.

Вычислим основные числовые характеристики случайной величины X .

Математическое ожидание:

$$M(X) = 0 \cdot 0,08 + 1 \cdot 0,44 + 2 \cdot 0,48 = 1,4.$$

Дисперсия:

$$D(X) = 0^2 \cdot 0,08 + 1^2 \cdot 0,44 + 2^2 \cdot 0,48 - 1,4^2 = 0,4.$$

Среднее квадратическое отклонение:

$$\sigma(X) = \sqrt{D(X)} = \sqrt{0,4} \approx 0,6325.$$

Составим функцию распределения случайной величины X :

$$\text{При } x \leq 0: F(x) = 0;$$

$$\text{при } 0 < x \leq 1: F(x) = 0,08;$$

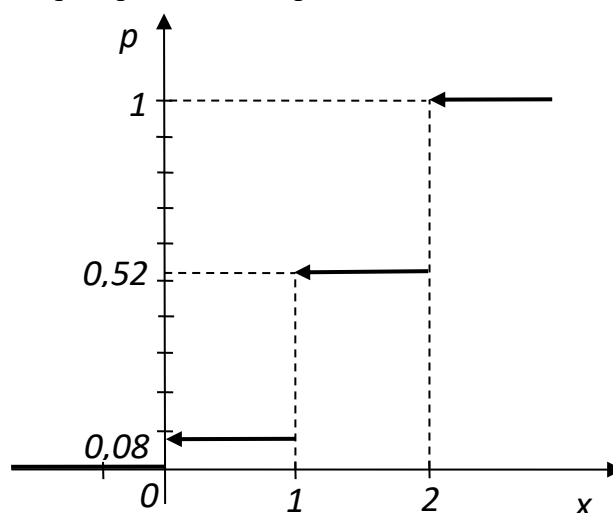
$$\text{при } 1 < x \leq 2: F(x) = 0,08 + 0,44 = 0,52;$$

$$\text{при } 2 < x \leq 3: F(x) = 0,08 + 0,44 + 0,48 = 1.$$

Таким образом, функция распределения имеет вид:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0; \\ 0,08, & \text{при } 0 < x \leq 1; \\ 0,52, & \text{при } 1 < x \leq 2; \\ 1, & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

Построим функцию распределения вероятностей:



3. Посчитаем сначала главный определитель системы Δ , воспользовавшись следующим правилом вычисления определителей третьего порядка:

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11} \begin{vmatrix} a_{22} & a_{23} \\ a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} - a_{12} \begin{vmatrix} a_{21} & a_{23} \\ a_{31} & a_{33} \end{vmatrix} + a_{13} \begin{vmatrix} a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{vmatrix}.$$

$$\text{У нас} \quad \Delta = \begin{vmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \\ 3 & 4 & 1 \end{vmatrix} = 1(1 - 12) + 2(2 - 9) + 1(8 - 3) = -20.$$

Так как $\Delta \neq 0$, делаем вывод о том, что система имеет единственное решение. Для его отыскания вычислим вспомогательные определители Δ_x , Δ_y , Δ_z .

	$\Delta x = \begin{vmatrix} 4 & -2 & 1 \\ 5 & 1 & 3 \\ -2 & 4 & 1 \end{vmatrix} = 4(1 - 12) - (-2)(5 + 6) + 1(20 + 2) = 0.$ $\Delta y = \begin{vmatrix} 1 & 4 & 1 \\ 2 & 5 & 3 \\ 3 & -2 & 1 \end{vmatrix} = 1(5 + 6) - 4(2 - 9) + 1(-4 - 15) = 20.$ $\Delta z = \begin{vmatrix} 1 & -2 & 4 \\ 2 & 1 & 5 \\ 3 & 4 & -2 \end{vmatrix} = 1(-2 - 20) - (-2)(-4 - 15) + 4(8 - 3) = -40.$ Далее, воспользовавшись формулами Крамера, окончательно получим: $x = \frac{\Delta x}{\Delta} = 0; \quad y = \frac{\Delta y}{\Delta} = -1; \quad z = \frac{\Delta z}{\Delta} = 2.$																		
4.	Известно, что значения скорости и ускорения материальной точки в некоторый момент времени являются соответственно значениями в этот момент первой и второй производных функций, задающей закон изменения пути. У нас $s'(t) = 12t^3 - 6t^2 + 1; \quad v(2) = s'(2) = 73 \text{ (ед. скорости),}$ $s''(t) = 36t^2 - 12t; \quad a(2) = s''(2) = 120 \text{ (кв. ускорения).}$																		
5.	1) Областью определения данной функции являются все действительные значения аргумента x, то есть $D(y): x \in (-\infty; \infty)$, а это значит, что функция непрерывна на всей числовой прямой и ее график не имеет вертикальных асимптот. 2) Исследуем функцию на экстремум и интервалы монотонности. С этой целью найдем ее производную и приравняем к нулю: $y' = \frac{1}{4}(3x^2 + 18x + 15); \quad x^2 + 6x + 5 = 0.$ Решая полученное квадратное уравнение, делаем вывод о том, что функция имеет две критические точки 1-го рода $x_1 = -5$, $x_2 = -1$. Разбиваем область определения этими точками на части и по изменению знака производной в них выявляем промежутки монотонности и наличие экстремума: <table border="1"><tr><td>x</td><td>$(-\infty; -5)$</td><td>-5</td><td>$(-5; -1)$</td><td>-1</td><td>$(-1; +\infty)$</td></tr><tr><td>$f'(x)$</td><td>+</td><td>0</td><td>-</td><td>0</td><td>+</td></tr><tr><td>$f(x)$</td><td>$\nearrow$</td><td>max</td><td>$\searrow$</td><td>min</td><td>$\nearrow$</td></tr></table> $y_{\max} = y(-5) = \frac{1}{4}[(-5)^3 + 9(-5)^2 + 15(-5) - 9] = 4;$ $y_{\min} = y(-1) = \frac{1}{4}[(-1)^3 + 9(-1)^2 + 15(-1) - 9] = -4.$ 3) Определим точки перегиба графика функции и интервалы его выпуклости и вогнутости. Для этого найдем вторую производную заданной функции и приравняем ее к нулю: $y'' = \frac{1}{4}(6x + 18); \quad x + 3 = 0; \quad x = -3.$ Итак, функция имеет одну критическую точку 2-го рода: $x = -3$. Разобьем область	x	$(-\infty; -5)$	-5	$(-5; -1)$	-1	$(-1; +\infty)$	$f'(x)$	+	0	-	0	+	$f(x)$	$\nearrow$	max	$\searrow$	min	$\nearrow$
x	$(-\infty; -5)$	-5	$(-5; -1)$	-1	$(-1; +\infty)$														
$f'(x)$	+	0	-	0	+														
$f(x)$	$\nearrow$	max	$\searrow$	min	$\nearrow$														

определения полученной точкой на части, в каждой из которых установим знак второй

x	$(-\infty; -3)$	-3	$(-3; +\infty)$
$f''(x)$	$-$	0	$+$
$f(x)$		т.п.	

производной:

Значение $x = -3$ является абсциссой точки перегиба графика функции, а ордината этой точки

$$y(-3) = \frac{1}{4} [(-3)^3 + 9(-3)^2 + 15(-3) - 9] = 0.$$

4) Выясним наличие у графика заданной функции наклонных асимптот. Для определения параметров уравнения асимптоты $y = kx + b$ воспользуемся формулами

$$k = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x}; b = \lim_{x \rightarrow \infty} (f(x) - kx).$$

Имеем

$$k = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{1}{4}(x^3 + 9x^2 + 15x - 9)}{x} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{4}(x^2 + 9x + 15 - \frac{9}{x}) = \infty.$$

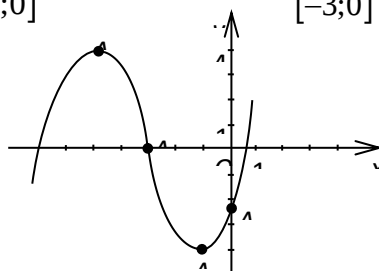
Таким образом, у графика заданной функции наклонных асимптот нет.

5) Для построения графика в выбранной системе координат изобразим точки максимума $A_1(-5; 4)$, минимума $A_2(-1; -4)$, перегиба $A_3(-3; 0)$ и точку пересечения графика с осью Oy $A_4(0; -\frac{9}{4})$. С учетом результатов предыдущих исследований построим кривую (рис. 2).

6) Найдем наибольшее и наименьшее значения заданной функции на отрезке $[-3; 0]$. Для этого посчитаем значения функции на концах этого отрезка и в критических точках 1-го рода, попавших на отрезок, и сравним результаты:

$$y(-3) = 0; \quad y(-1) = -4; \quad y(0) = -\frac{9}{4}.$$

$$\text{Очевидно,} \quad \min_{[-3; 0]} f(x) = -4; \quad \max_{[-3; 0]} f(x) = 0.$$



УК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: основные приёмы доказательств теорем и математических утверждений, методы математического моделирования, теоретического, применяемые для решения профессиональных задач

Тестовые задания закрытого типа

1. Точка x_0 называется точкой разрыва 2-го рода, если:

А) $\lim_{x \rightarrow x_0-0} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0+0} f(x) = 0$;
 Б) $\lim_{x \rightarrow x_0-0} f(x) = \infty$ или $\lim_{x \rightarrow x_0+0} f(x) = \infty$;
 В) $\lim_{x \rightarrow x_0-0} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0+0} f(x)$;
 Г) $\lim_{x \rightarrow x_0-0} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow x_0+0} f(x)$.

2. Определению производной соответствует выражение:

А) $y' = \lim_{\Delta y \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta y}$;
 Б) $y' = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$;
 В) $y' = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \Delta y$;
 Г) $y' = \frac{\Delta y}{\Delta x}$.

3. Физический смысл производной 2-го порядка:

А) $y'' = v$;
 Б) $y'' = k$;
 В) $y'' = a$;
 Г) $y'' = dy$.

4. Уравнение наклонной асимптоты имеет вид:

А) $y = kx + b$;
 Б) $y = b$;
 В) $x = b$;
 Г) $y = 0$.

5. Общее уравнение прямой определяется уравнением вида:

А) $A(x - x_0) + B(y - y_0) = 0$;
 Б) $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$;
 В) $Ax + By + C = 1$;
 Г) $Ax + By + C = 0$;

Ключи

1.	Б
2.	Б
3.	В
4.	А
5.	Г

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: выбирать и использовать необходимые методы математического моделирования, а также таблицы и справочники, доводить решение задачи до приемлемого (числового) результата и оценивать его достоверность

Задания закрытого типа (вопросы для опроса):

1. Дайте определение функции двух независимых переменных.
2. Какое уравнение называется дифференциальным?
3. В чем заключается метод непосредственного интегрирования?
4. В чем заключается логарифмическое дифференцирование?
5. Напишите канонические уравнения прямой.

Ключи

1.	Переменная z (с областью изменения E) называется <i>функцией независимых переменных</i> x, y на множестве D , если каждой паре (x, y) из области D ставится в соответствие одно определенное значение z из множества E . Обозначается как $z = f(x, y)$.
2.	Уравнения, связывающие независимую переменную, искомую функцию и ее производные, называются дифференциальными.
3.	Метод непосредственного интегрирования основан на применении правил интегрирования и использовании табличных интегралов.
4.	Логарифмическим дифференцированием называется метод дифференцирования функций, при котором сначала находится логарифм функции, а затем вычисляется производная от него.
5.	Канонические уравнения прямой имеет вид: $\frac{x - x_0}{m} = \frac{y - y_0}{n} = \frac{z - z_0}{p}$

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: способен оценивать и анализировать полученный результат

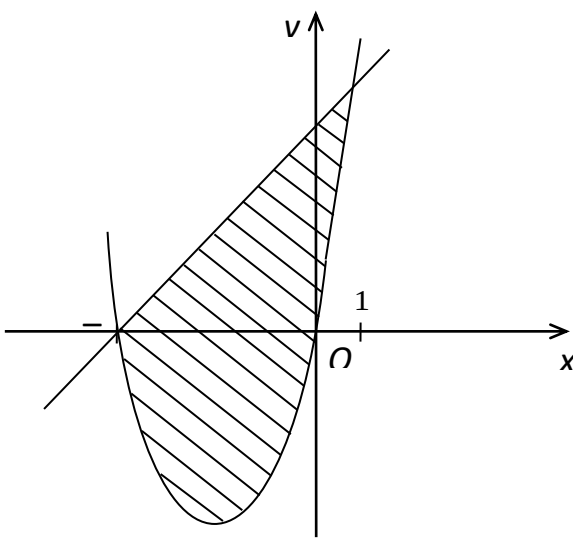
Расчетная работа:

1. $z = x^2 \cdot e^y$, $x = \sin t$, $y = t^3$, $\frac{dz}{dt} = ?$
2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 + 4x$, $y = x + 4$
3. Вычислить интеграл функции $\int \frac{x+3}{\sqrt{x^2+2x+2}} dx$.
4. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+4} - 2}{x}$.

5. Исследовать сходимость ряда, применяя необходимый признак сходимости и признаки

сравнения $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1) \cdot 2^n} = \frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{3 \cdot 2^2} + \frac{1}{5 \cdot 2^3} + \dots + \frac{1}{(2n-1) \cdot 2^n} + \dots$

Ключи

1.	Используя $\frac{du}{dt} = \frac{\partial u}{\partial x} \cdot \frac{dx}{dt} + \frac{\partial u}{\partial y} \cdot \frac{dy}{dt} + \frac{\partial u}{\partial z} \cdot \frac{dz}{dt}$, получаем $\frac{du}{dt} = \frac{\partial u}{\partial x} \cdot \frac{dx}{dt} + \frac{\partial u}{\partial y} \cdot \frac{dy}{dt} + \frac{\partial u}{\partial z} \cdot \frac{dz}{dt}.$ Таким образом, $\frac{dz}{dt} = 2xe^{t^3} \cos t + x^2 e^{t^3} 3t^2 = e^{t^3} (\sin 2t + 3t^2 \sin^2 t)$.
2.	Площадь S фигуры, ограниченной сверху и снизу графиками непрерывных функций $y = f(x)$ и $y = \varphi(x)$, пересекающимися в точках с абсциссами $x = a$ и $x = b$, определяется по формуле $S = \int_a^b [f(x) - \varphi(x)] dx$ Для нахождения точек пересечения данных линий решаем систему уравнений $\begin{cases} y = x^2 + 4x \\ y = x + 4 \end{cases}$ $x^2 + 4x = x + 4, \quad x^2 + 3x - 4 = 0,$ откуда $x_1 = -4, x_2 = 1$. Получим: $S = \int_{-4}^1 (x + 4 - x^2 - 4x) dx = \int_{-4}^1 (4 - 3x - x^2) dx = \left[4x - \frac{3x^2}{2} - \frac{x^3}{3} \right]_{-4}^1 =$ $= 4 - \frac{3}{2} - \frac{1}{3} + 16 + \frac{48}{2} - \frac{64}{3} = 20\frac{5}{6} \text{ (кв. ед.)}.$ 
3.	$\int \frac{x+3}{\sqrt{x^2+2x+2}} dx = [(x^2+2x+2)' = 2x+2] = \int \frac{\frac{1}{2}(2x+2) + 2}{\sqrt{x^2+2x+2}} dx =$ $= \frac{1}{2} \int \frac{2x+2}{\sqrt{x^2+2x+2}} dx + 2 \int \frac{dx}{\sqrt{x^2+2x+2}} = \frac{1}{2} \int \frac{d(x^2+2x+2)}{\sqrt{x^2+2x+2}} + 2 \int \frac{dx}{\sqrt{(x+1)^2+1}} =$ $= \frac{1}{2} \cdot 2\sqrt{x^2+2x+2} + 2 \int \frac{d(x+1)}{\sqrt{(x+1)^2+1}} = \sqrt{x^2+2x+2} + 2 \cdot \ln x+1 + \sqrt{(x+1)^2+1} + C =$ $= \sqrt{x^2+2x+2} + 2 \ln x+1 + \sqrt{x^2+2x+2} + C.$

4.	Здесь также неопределенность типа $\frac{0}{0}$. Домножим числитель и знаменатель на выражение $(\sqrt{x+4} + 2)$, а затем преобразуем дробь: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+4} - 2}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(\sqrt{x+4} - 2)(\sqrt{x+4} + 2)}{x(\sqrt{x+4} + 2)} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x+4-4}{x(\sqrt{x+4} + 2)} =$ $= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{x(\sqrt{x+4} + 2)} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{\sqrt{x+4} + 2} = \frac{1}{2+2} = \frac{1}{4}.$
5.	Находим $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{(2n-1) \cdot 2^n} = 0$. Необходимый признак сходимости ряда выполняется, но для решения вопроса о сходимости нужно применить один из достаточных признаков сходимости. Сравним данный ряд с рядом геометрической прогрессии $\frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \dots + \frac{1}{2^n} + \dots,$ который сходится, так как $q = 1/2 < 1$. Сравнивая члены данного ряда, начиная со второго, с соответствующими членами геометрической прогрессии, получим неравенства $\frac{1}{3 \cdot 2^2} < \frac{1}{2^2}; \quad \frac{1}{5 \cdot 2^3} < \frac{1}{2^3}; \quad \frac{1}{7 \cdot 2^4} < \frac{1}{2^4}; \quad \dots; \quad \frac{1}{(2n-1) \cdot 2^n} < \frac{1}{2^n}; \dots,$ т.е. члены данного ряда, начиная со второго, соответственно меньше членов геометрического ряда, откуда следует, что данный ряд сходится (первый признак сравнения).

УК-1.4. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: основные приёмы доказательств теорем и математических утверждений, принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации. Принципы и методы системного подхода.

Тестовые задания закрытого типа

- Уравнение плоскости, проходящей через три точки с координатами $(-1; 2; 0)$, $(1; 2; 1)$ и $(2; -1; 1)$ имеет вид:
 - $3x + y - 6z + 1 = 0$
 - $3x - y - z + 5 = 0$
 - $3x - y - 6z + 5 = 0$
 - $x + y + z - 4 = 0$
- Рангом матрицы называют
 - минимальное число линейно независимых строк или столбцов матрицы;
 - максимальное число линейно зависимых строк или столбцов матрицы;
 - минимальное число линейно зависимых строк или столбцов матрицы;

- Г) максимальное число линейно независимых строк или столбцов матрицы;
3. Запись числа в виде $z = x + yi$ называют
- А) алгебраической формой комплексного числа;
 - Б) показательной формой комплексного числа;
 - В) экспоненциальной формой комплексного числа;
 - Г) тригонометрической формой комплексного числа;
4. Условие параллельности двух прямых, если прямые заданы общими уравнениями, имеет вид:
- А) $k_2 = -\frac{1}{k_1}$
 - Б) $\frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{B_2}$
 - В) $A_1A_2 + B_1B_2 = 0$
 - Г) $A_1A_2 - B_1B_2 = 0$
5. Геометрическое место точек, равноудаленных от фиксированной точки, называемой фокусом и фиксированной прямой, называемой директрисой, называется
- А) окружностью;
 - Б) эллипсом;
 - В) гиперболой;
 - Г) параболой;

Ключи

1.	А
2.	Г
3.	А
4.	Б
5.	Г

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: выбирать и использовать необходимые математические методы и вычислительные средства, доводить решение задачи до приемлемого (числового) результата и оценивать его последствия возможных решений задачи

Задания закрытого типа (вопросы для опроса):

1. Дайте определение скалярного произведения двух векторов.
2. Какое множество называется пустым?
3. Дайте определение неявной функции?
4. Что называется пределом функции в бесконечности?
5. Сформулируйте теорему сложения вероятностей совместных событий.

Ключи

1.	Скалярным произведением двух векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ называется произведение их длин $ \vec{a} $ и $ \vec{b} $ на косинус угла между ними ($\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{a} \vec{b} \cos\alpha$)
2.	Множество, не содержащее ни одного элемента, называется пустым
3.	Функция Y аргумента X называется неявной , если она задана уравнением

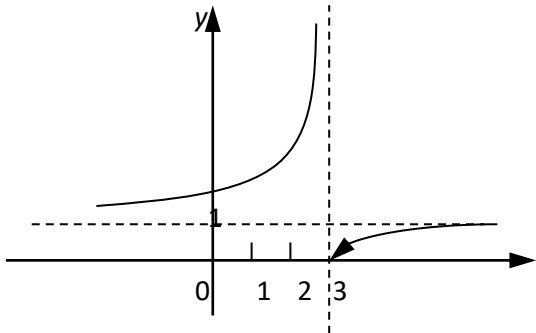
	$F(x, y) = 0$, не разрешенным относительно зависимой переменной y
4.	Число A называется пределом функции $y = f(x)$ при x , стремящимся к бесконечности, если для любого сколь угодно малого положительного числа $\varepsilon > 0$, найдется такая проколота окрестность U_∞ , что для всех $x \in U_\infty$ выполняется неравенство
5.	Теорема. Вероятность появления одного из двух совместных событий равна сумме вероятностей этих событий без вероятности их совместного появления: $P(A + B) = P(A) + P(B) - P(AB).$

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: практическими навыками применения количественного и качественного анализа математической информации для решения профессиональных задач

Расчетная работа:

- Исследовать функцию на непрерывность, сделать схематический чертеж $y = 2^{\frac{1}{3-x}}$.
- Процент всхожести семян пшеницы равен 90%. Найти вероятность того, что из 500 посеянных семян взойдут от 400 до 440 семян.
- Найти общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения $y' = \frac{2xy}{x^2 - y^2}$
- Станок-автомат изготавливает шарики. Шарик считается годным, если отклонение X его диаметра от проектного размера по абсолютной величине меньше 0,9 мм. Считая, что случайная величина X распределена нормально с нулевым математическим ожиданием и со средним квадратическим отклонением $\sigma = 0,5$ мм. Найти, сколько процентов годных шариков изготавливает станок-автомат.
- Найти интеграл $\int \frac{x}{3^x - 1} dx$.

Ключи

1	При $x = 3$ функция не определена, следовательно она непрерывна в этой точке. Вычисляем пределы функции слева и справа от точки $x = 3$. Получаем $\lim_{x \rightarrow 3-0} 2^{\frac{1}{3-x}} = +\infty, \text{ так как } \lim_{x \rightarrow 3-0} \frac{1}{3-x} = \infty;$ $\lim_{x \rightarrow 3+0} 2^{\frac{1}{3-x}} = 0, \text{ так как } \lim_{x \rightarrow 3+0} \frac{1}{3-x} = -\infty.$ Для построения графика дополнительно вычисляем $\lim_{x \rightarrow -\infty} 2^{\frac{1}{3-x}} = 1 \text{ и } \lim_{x \rightarrow +\infty} 2^{\frac{1}{3-x}} = 1.$ Точка $x = 3$ является точкой разрыва второго рода. Составляем схематический чертеж 
---	--

2	По условию задачи $n = 500$; $p = 0,9$; $q = 0,1$; $npq = 45 > 20$, поэтому можно применить интегральную теорему Лапласа. Если вероятность наступления события A в каждом из n испытаний постоянна и равна p, то вероятность $P_n(a \leq k \leq b)$ того, что событие A в таких испытаниях наступит не менее a раз и не более b раз определяется по интегральной теореме Лапласа формулой (2.8): $P_n(a \leq k \leq b) \approx \Phi(x_2) - \Phi(x_1).$ Найдем значения x_1 и x_2 по формулам (2.10) $x_1 = \frac{a - np}{\sqrt{npq}} = \frac{400 - 500 \cdot 0,9}{\sqrt{500 \cdot 0,9 \cdot 0,1}} = -7,45, \quad x_2 = \frac{b - np}{\sqrt{npq}} = \frac{440 - 500 \cdot 0,9}{\sqrt{500 \cdot 0,9 \cdot 0,1}} = -1,49.$ Тогда $P_{500}(400 \leq k \leq 440) \approx [\Phi(-1,49) - \Phi(-7,45)] \approx [-\Phi(1,49) + \Phi(7,45)] \approx$ $\approx (-0,4319 + 0,5) \approx 0,0681.$ Ответ: 0,0681.
3	Правая часть уравнения $f(x, y) = \frac{2xy}{x^2 - y^2}$ обладает свойством $f(\lambda x, \lambda y) =$ $\frac{2(\lambda x)(\lambda y)}{(\lambda x)^2 - (\lambda y)^2} = f(x, y).$ Поэтому заданное уравнение является однородным дифференциальным уравнением первого порядка. Совершим замену $u = \frac{y}{x}$, где u – некоторая функция от аргумента x. Отсюда $y = ux$, $y' = u'x + u$. Исходное уравнение приобретает вид $u'x + u = \frac{2x \cdot ux}{x^2 - u^2 x^2} = \frac{2u}{1 - u^2}.$ Продолжаем преобразования: $u'x = \frac{2u}{1 - u^2} - u = \frac{2u - u + u^2}{1 - u^2} = \frac{u(1 + u^2)}{1 - u^2}; \quad \frac{du}{dx} \cdot x = \frac{u(1 + u^2)}{1 - u^2}.$ Производим разделение переменных: $\frac{(1 - u^2)du}{u(1 + u^2)} = \frac{dx}{x}.$ После интегрирования обеих частей уравнения получаем $\int \frac{1 + u^2 - 2u^2}{u(1 + u^2)} du = \int \frac{du}{u} - \int \frac{2u^2 du}{u(1 + u^2)} = \ln u - \int \frac{2u}{1 + u^2} du = \ln u - \ln(1 + u^2) + \ln C;$ $\int \frac{dx}{x} = \ln x .$ Таким образом, $\ln u - \ln(1 + u^2) + \ln C = \ln x ;$

	$\ln \left[C \frac{u}{1+u^2} \right] = \ln x .$ Потенцируя, находим $C \frac{u}{1+u^2} = x \quad \text{или} \quad C \frac{\frac{y}{x}}{1+\frac{y^2}{x^2}} = x; \quad \frac{C \cdot xy}{x^2 + y^2} = x.$ Итак, общий интеграл исходного уравнения приобретает вид $C y = x^2 + y^2,$ где C – произвольная постоянная.
4	Вспользуемся формулой для вычисления вероятности заданного отклонения нормально распределенной случайной величины X от ее математического ожидания $P(X - a < \varepsilon) = 2\Phi\left(\frac{\varepsilon}{\sigma}\right),$ где $a = M(X)$, $\sigma^2 = D(X)$, $\Phi(x)$ – функция Лапласа. По условию задачи $a = M(X) = 0$; $\sigma = 0,5$; $\varepsilon = 0,9$; поэтому $P(X < 0,9) = 2\Phi\left(\frac{0,9}{0,5}\right) = 2\Phi(1,8).$ По таблице значений функции Лапласа (см. приложение 1) находим $\Phi(1,8) = 0,4641$. Тогда $P(x < 0,9) = 2 \cdot 0,4641 = 0,9282$. Таким образом, станок-автомат изготавливает 92,8% годных шариков.
5	Разложим знаменатель на множители $x^3 - 1 = (x - 1)(x^2 + x + 1)$. Тогда $\frac{x}{x^3 - 1} = \frac{x}{(x - 1)(x^2 + x + 1)} = \frac{A}{x - 1} + \frac{Bx + C}{x^2 + x + 1}$. Освобождаемся от знаменателя: $x = A(x^2 + x + 1) + (Bx + C)(x - 1)$. Теперь приравняем коэффициенты при одинаковых степенях x: $\begin{array}{l l} x^2 & 0 = A + B; \quad A = -B; \\ x^1 & 1 = A - B + C; \\ x^0 & 0 = A - C; \quad A = C. \end{array}$ Из второго уравнения получаем: $1 = A + A + A = 3A$; $A = \frac{1}{3}$. Отсюда $A = \frac{1}{3}$; $B = -\frac{1}{3}$; $C = \frac{1}{3}$. Следовательно, $\int \frac{x}{x^3 - 1} dx = \int \frac{\frac{1}{3}}{x - 1} dx + \int \frac{-\frac{1}{3}x + \frac{1}{3}}{x^2 + x + 1} dx = \frac{1}{3} \ln x - 1 + \frac{1}{3} \int \frac{-x + 1}{x^2 + x + 1} dx.$ Вспользуемся равенством $x^2 + x + 1 = x^2 + 2 \cdot \frac{1}{2}x + \frac{1}{4} + \frac{3}{4} = (x + \frac{1}{2})^2 + \frac{3}{4}$.

После замены переменной $t = x + \frac{1}{2}$, $dt = dx$, $x = t - \frac{1}{2}$, имеем

$$\begin{aligned} \frac{1}{3} \int \frac{-x+1}{x^2+x+1} dx &= \frac{1}{3} \int \frac{-x+1}{\left(x+\frac{1}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}} dx = \frac{1}{3} \int \frac{-t+\frac{1}{2}+1}{t^2+\frac{3}{4}} dt = \\ &= -\frac{1}{3} \int \frac{t}{t^2+\frac{3}{4}} dt + \frac{1}{2} \int \frac{dt}{t^2+\frac{3}{4}} = -\frac{1}{6} \ln\left(t^2+\frac{3}{4}\right) + \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{\sqrt{3}} \operatorname{arctg} \frac{2t}{\sqrt{3}} + C = \\ &= -\frac{1}{6} \ln\left[\left(x+\frac{1}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}\right] + \frac{1}{\sqrt{3}} \operatorname{arctg} \frac{2x+1}{\sqrt{3}} + C = \\ &= -\frac{1}{6} \ln[x^2+x+1] + \frac{1}{\sqrt{3}} \operatorname{arctg} \frac{2x+1}{\sqrt{3}} + C. \end{aligned}$$

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в 1 и 3 семестрах и экзамена во 2 и 4 семестрах.

Тестовые задания к зачету

Выберите **один или несколько** правильных ответов

1. Угловой коэффициент прямой $2y = 4x - 10$ равен ...

- А) $k = 1/2$
- Б) $k = 2$
- В) $k = 4$
- Г) $k = -10$

2. Произведение матриц $\begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ равно...

- А) $\begin{pmatrix} 7 & -1 \\ 13 & 6 \end{pmatrix}$
- Б) $\begin{pmatrix} 7 & 1 \\ 13 & 6 \end{pmatrix}$
- В) $\begin{pmatrix} 7 & 1 \\ 13 & -6 \end{pmatrix}$
- Г) $\begin{pmatrix} -7 & 1 \\ 13 & 6 \end{pmatrix}$

3. Матрицу, обратную данной $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$, имеет вид

- А) $\begin{pmatrix} \frac{2}{3} & 1 \\ -\frac{1}{3} & 0 \end{pmatrix}$
- Б) $\begin{pmatrix} 0 & -\frac{1}{3} \\ 1 & \frac{2}{3} \end{pmatrix}$

$$\text{В)} \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -\frac{1}{3} & \frac{2}{3} \end{pmatrix}$$

$$\text{Г)} \begin{pmatrix} -\frac{1}{3} & -1 \\ 0 & \frac{2}{3} \end{pmatrix}$$

4. Общее уравнение плоскости, проходящей через точку $C(0,3,4)$ перпендикулярно вектору $\vec{N} = (3, 2, 1)$, имеет вид

- А) $3y + 4z - 10 = 0$
 Б) $3x + 2y + z - 10 = 0$
 В) $3x + 2y + z - 4 = 0$
 Г) $3x + 2y + z + 10 = 0$

5. Канонические уравнения прямой, проходящей через точку $M_0(4;3;-1)$ параллельно вектору $\vec{a} = \{-1;3;1\}$, имеют вид

- А) $\frac{x-1}{-1} = \frac{y+3}{3} = \frac{z+1}{-1}$
 Б) $\frac{x+4}{-1} = \frac{y+3}{3} = \frac{z-1}{1}$
 В) $\frac{x-4}{-1} = \frac{y-3}{3} = \frac{z+1}{1}$

6. Предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{x - 2}$ равен

- А) 11
 Б) 10
 В) 13
 Г) 12

7. Если в точке максимума функция дифференцируема, то в этой точке производная функции

- А) больше нуля
 Б) равна нулю
 В) меньше нуля

8. Производная функции $y = x^3 + \sin 2x$ равна:

- А) $3x^2 + 2 \cos 2x$
 Б) $3x - 2 \cos 2x$
 В) $3x^2 + 2 \cos x$

9. Модуль комплексного числа $3-4i$ равен

- А) 5
 Б) -4
 В) 3

10. Результат деления комплексных чисел $\frac{2-3i}{1+i}$ равен

- А) $-1/2 - 5i/2$
 Б) $1/2 - i/2$
 В) $1/2 - 5i/2$

11. Укажите уравнения, которые задают на плоскости эллипс

- А) $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{20} = 1$.
- Б) $4x^2 + y^2 - 16 = 0$
- В) $x^2 - y^2 - 4x + 6y - 21 = 0$
- Г) $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$
12. Даны пары уравнений прямых на плоскости. Укажите пару или пары параллельных прямых
- А) $4x - 3y + 5 = 0$ и $-2x + 1,5y + 2 = 0$
- Б) $6x + 4y - 35 = 0$ и $3x + 2y + 2 = 0$
- В) $4x - 3y + 5 = 0$ и $2x - 6y + 2 = 0$
- Г) $x - 3y + 5 = 0$ и $3x + 6y + 2 = 0$
13. А, В, С – различные квадратные матрицы одного порядка. Укажите свойства операций над этими матрицами
- А) $AB = BA$
- Б) $A + B = B + A$
- В) $(A + B) + C = A + (B + C)$
- Г) $(A + B) \cdot C = A \cdot C + B \cdot C$
14. Укажите точку или точки, принадлежащие плоскости, заданной уравнением
- $$x - y + 2z - 7 = 0$$
- А) (3, -2, 1)
- Б) (4, 1, 2)
- В) (-1, 2, 0)
- Г) (-2, -3, 1)
15. Координаты точки пересечения прямой $l: \frac{x-1}{0} = \frac{y}{1} = \frac{z+2}{-1}$ с плоскостью
- П: $2x - y - 3z + 4 = 0$ равны
- А) (1; 4; -6)
- Б) (1; 3; 2)
- В) (1; -6; 4)

Установите соответствие между левым и правым столбцами.

16. Установите соответствие между векторами и их взаимным расположением
- | | | | |
|---|---|----|---|
| 1 | $\vec{a} = (-2, 1, -3); \quad \vec{b} = (6, -3, 9)$ | А) | Векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ коллинеарны |
| | | Б) | Векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ перпендикулярны |
| 2 | $\vec{a} = (0, 2, -1); \quad \vec{b} = (0, -1, -2)$ | В) | Векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ совпадают |
17. Установите соответствие между функцией и значением ее производной в точке $x=1$
- | | | | |
|---|----------------------------|----|---|
| 1 | $y(x) = x^3 \cdot \ln x$ | А) | 1 |
| | | Б) | 4 |
| 2 | $y(x) = x^3 + \ln x$ | В) | 2 |
| | | Г) | 5 |
| 3 | $y(x) = x^3 + \frac{1}{x}$ | Д) | 3 |
| 4 | $y(x) = 2x^3 - x$ | | |

18. Установите соответствие между уравнением прямой и типом, которому оно соответствует
- | | | |
|---|---------------------------------|---|
| 1 | $\frac{x}{2} - \frac{y}{7} = 1$ | А) Уравнение прямой «в отрезках» |
| | | Б) Уравнение прямой с угловым коэффициентом |
| 2 | $y = \frac{x}{2} - 1$ | В) Общее уравнение прямой |
| | | Г) Каноническое уравнение |
| 3 | $7x - 10y - 8 = 0$ | |
19. Установите соответствие между уравнением кривой и ее типом
- | | | |
|---|---------------------------------------|---------------|
| 1 | $x^2 + y^2 = 16$ | А) окружность |
| | | Б) эллипс |
| 2 | $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} = 1$ | В) парабола |
| | | Г) гипербола |
| 3 | $y^2 = 4x$ | |
20. Установите соответствие между пределом последовательности и его значением
- | | | |
|---|---|-------------|
| 1 | $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n^2 + 2n - 1}{2n^3 + n + 5}$ | А) $1/5$ |
| | | Б) 0 |
| | | В) ∞ |
| | | Г) 5 |
| 2 | $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 + 7n + 2}{5n^2 + n + 9}$ | |
| 3 | $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 + 3n^2 + 4}{n^2 + 4n + 5}$ | |

Напишите пропущенное слово или число.

21. Если соответствующие элементы двух строк (столбцов) определителя пропорциональны, то определитель _____
22. Действительная часть комплексного числа $(2 + i)(3 - 2i)$ равна _____
23. Скалярное произведение векторов $\vec{a} = \{-1; 3; 1\}$ и $\vec{b} = \{1; -4; 2\}$ равно _____
24. Если x_0 и y_0 являются решением системы линейных алгебраических уравнений
- $$\begin{cases} 2x - 4y = 0 \\ 3x + y = 7 \end{cases}, \text{ то их разность } x_0 - y_0 \text{ равна } \underline{\hspace{2cm}}$$
25. Угловой коэффициент прямой $7x - 10y - 8 = 0$ равен (ответ представить в виде десятичной дроби) _____
26. Острый угол (в градусах) между прямой $\frac{x+2}{3} = \frac{y}{0} = \frac{z-3}{-1}$ и плоскостью $2x + z - 7 = 0$ равен _____
27. Модуль комплексного числа $\frac{6\left(\cos \frac{\pi}{8} + i \sin \frac{\pi}{8}\right)}{2\left(\cos \frac{\pi}{12} + i \sin \frac{\pi}{12}\right)}$ равен _____
28. Точка $P(-1; 2; 3)$ принадлежит плоскости $2x - 4y + Cz - 5 = 0$. Тогда коэффициент C равен _____

29. Производная второго порядка функции: $y = x^2 \cdot \ln x$, в точке $x=1$ равна _____

30. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 3 & 1 & 4 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$. Матрица $C=AB$. Тогда элемент

c_{21} равен _____

31. Ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 4 & 3 & 2 \\ 8 & 6 & 4 \\ 12 & 9 & 6 \end{pmatrix}$ равен _____

32. Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 5x}{\arcsin x}$ равен _____

33. Число точек экстремума функции $y = x^3 + 3x$ равно _____

Ключи

1.	Б
2.	А
3.	Б
4.	Б
5.	В
6.	Г
7.	Б
8.	А
9.	А
10.	А
11.	А,Б
12.	А,Б
13.	Б,В,Г
14.	Б
15.	В
16.	1А,2Б
17.	1А,2Б,3В,4Г
18.	1А,2Б,3В
19.	1А,2Б,3В
20.	1Б,2А,3В
21.	0
22.	8
23.	-11
24.	1
25.	0,7
26.	45
27.	2
28.	5
29.	3
30.	17
31.	1
32.	5
33.	2

Вопросы для экзамена

1. Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами. Элементарные преобразования над матрицами.
2. Основные понятия и свойства определителей. Вычисление определителей.
3. Определители высших порядков и их вычисление.
4. Обратная матрица. Нахождение обратной матрицы.
5. Ранг матрицы.
6. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия и определения.
7. Методы Крамера и обратной матрицы решения систем линейных алгебраических уравнений.
8. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Метод полного исключения переменных Жордано-Гаусса.
9. Исследование системы на совместность. Теорема Кронекера-Капелли.
10. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений.
11. Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма комплексного числа.
12. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа.
13. Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной форме.
14. Формула Муавра. Извлечение корня n -й степени из комплексного числа.
15. Многочлены и его делители. Корни многочлена. Разложение многочлена на множители. Схема Горнера. Теорема Безу. Основная теорема алгебры.
16. Основные понятия свободного вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме. Базис в трехмерном пространстве. Разложение вектора по ортам.
17. Скалярное произведение двух векторов и его свойства. Вычисление скалярного произведения векторов в координатной форме.
18. Приложения скалярного произведения.
19. Векторное произведение двух векторов и его свойства. Вычисление векторного произведения векторов в координатной форме.
20. Геометрический смысл векторного произведения. Приложения векторного произведения.
21. Смешанное произведение трех векторов и его свойства. Вычисление смешанного произведения векторов в координатной форме.
22. Геометрический смысл смешанного произведения. Приложения смешанного произведения.
23. Системы координат. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости.
24. Линии первого порядка. Общее уравнение прямой. Исследование общего уравнения прямой.
25. Различные виды уравнения прямой на плоскости: уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении. Уравнение пучка прямых, проходящих через данную точку.
26. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой, проходящей через данную точку параллельно направляющему вектору. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно нормальному вектору. Нормальное уравнение прямой.

27. Взаимное расположение двух прямых. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых, тангенс угла между двумя прямыми. Расстояние и отклонение от точки до прямой.
28. Кривые второго порядка. Окружность. Эллипс.
29. Кривые второго порядка. Гипербола.
30. Кривые второго порядка. Парабола.
31. Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Неполные общие уравнения плоскости.
32. Различные виды уравнения плоскости в пространстве: уравнение плоскости, проходящей через данную точку, перпендикулярно нормальному вектору. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки. Уравнение плоскости в отрезках на осях.
33. Нормальное уравнение плоскости. Отклонение и расстояние от точки до плоскости.
34. Взаимное расположение двух плоскостей. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Угол между двумя плоскостями.
35. Прямая в пространстве. Различные виды уравнения прямой в пространстве: Канонические уравнения прямой. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Общие уравнения прямой. Параметрические уравнения прямой.
36. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Угол между двумя прямыми.
37. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Точка пресечения прямой и плоскости.
38. N-мерное векторное пространство. Линейные операции над n-мерными векторами. Линейное пространство. Линейная зависимость и независимость векторов.
39. Размерность и базис векторного пространства. Координаты вектора относительно базиса. Переход к новому базису.
40. Линейный оператор и его матрица. Действия над линейными операторами. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Текущий контроль

Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Практические задания как средство текущего контроля проводятся в письменной форме. Студенту выдается задание и предоставляется 10 минут для подготовки к ответу.

Промежуточная аттестация

Зачет проводится путем подведения итогов по результатам текущего контроля и результатам выполнения расчетно-графической работы. Если студент не справился с частью заданий текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать зачет на итоговом контрольном мероприятии в форме ответов на вопросы к зачету или тестовых заданий к зачету. Форму зачета выбирает преподаватель. Если зачет проводится в форме ответов на вопросы, студенту предлагается один или несколько вопросов из перечня вопросов к зачету. Время на подготовку к ответу не предоставляется.

Экзамен проводится в устной форме. Из экзаменационных вопросов составляется 30 экзаменационных билетов. Каждый билет состоит из трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины. На подготовку к ответу студенту предоставляется 20 минут.