

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ КемГУ
Дата и время: 2025-04-23 00:00:00

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ

Декан А.В. Фомина
«9» февраля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

К.М.04.05 Математика

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) подготовки

Автоматизированные системы обработки информации и управления

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2022

Новокузнецк, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1	Цель дисциплины.....	3
1.1	Формируемые компетенции	3
1.2	Индикаторы достижения компетенций	3
1.3	Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине.....	4
2	Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.	6
3.	Учебно-тематический план и содержание дисциплины.....	7
3.1	Учебно-тематический план	7
3.2.	Содержание занятий по видам учебной работы	9
4	Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.....	13
5	Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.	13
5.1	Учебная литература	14
5.2	Программное и информационное обеспечение освоения дисциплины.	14
5.3	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.	15
6	Иные сведения и (или) материалы.	15
6.1.	Примерные темы письменных учебных работ	15
6.2.	Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации	18

1 Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должна быть сформирована компетенция основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата (далее - ОПОП): ОПК–1.

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. таблицы 1

1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции	
Общепрофессиональная		ОПК-1	Способен применять естественнонаучные знания и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

1.2 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные знания и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	<p>ОПК-1.1. Решает конкретные задачи из области своей профессиональной деятельности с использованием физических законов, высшей математики, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики, положений общетехнических дисциплин.</p> <p>ОПК-1.2. Выбирает и применяет математические методы, теоретические и экспериментальные методы физических исследований и методы моделирования, необходимые для решения поставленных задач.</p> <p>ОПК-1.3. Разрабатывает и преобразует математические модели явлений, процессов и систем с целью их эффективной программно-аппаратной реализации и применения в научных исследованиях, проектной деятельности, управлении технологическими, социальными системами.</p>	<p>К.М.04 Математические и общетехнические основы профессиональной деятельности</p> <p>К.М.04.01 Дискретная математика</p> <p>К.М.04.02 Теория вероятностей и математическая статистика</p> <p>К.М.04.03 Физика</p> <p>К.М.04.04 Информатика</p> <p>К.М.04.05 Математика</p> <p>К.М.04.06 Инженерная и компьютерная графика</p> <p>К.М.04.07 Электротехника, электроника и схемотехника</p> <p>К.М.04.08 Моделирование систем</p> <p>К.М.04.09 Выравнивающий курс информатики</p> <p>К.М.05 Современные информационные технологии и информационные системы</p> <p>К.М.05.01 Информационные технологии</p> <p>К.М.06 Обеспечение проектной деятельности</p> <p>К.М.06.01 Метрология, стандартизация и сертификация</p> <p>К.М.08 Практики</p> <p>К.М.08.01(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика</p> <p>К.М.09 Государственная итоговая аттестация</p> <p>К.М.09.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>

1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
<p>ОПК-1. Способен применять естественнонаучные знания и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.</p>	<p>ОПК-1.1. Решает конкретные задачи из области своей профессиональной деятельности с использованием физических законов, высшей математики, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики, положений общетехнических дисциплин.</p> <p>ОПК-1.2. Выбирает и применяет математические методы, теоретические и экспериментальные методы физических исследований и методы моделирования, необходимые для решения поставленных задач.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные факты, концепции и принципы математического анализа, алгебры и геометрии. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – грамотно пользоваться языком математического анализа, алгебры и геометрии; – строго доказывать математические утверждения в области математического анализа, алгебры и геометрии, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах; – применять знания математического анализа, алгебры и геометрии для решения практических задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью решать профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы математического анализа, алгебры и геометрии.

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы

промежуточной аттестации.

Таблица 3 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объем часов по формам обучения
	ОФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	216
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54
Аудиторная работа (всего):	54
в том числе:	
лекции	18
практические занятия, семинары	36
практикумы	
лабораторные работы	
в интерактивной форме	
в электронной форме	
Внеаудиторная работа (всего):	
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем	
подготовка курсовой работы /контактная работа ¹	
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)	
творческая работа (эссе)	
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	126
4 Промежуточная аттестация обучающегося	1 семестр-экзамен 36 ч.

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 4 - Учебно-тематический план

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоемкость занятий (час.)			Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	
лекц.	практ.					
	1 семестр					
	1. Матричная алгебра					
1-2	1.1 Матрицы и определители	10	2	2	6	Индивидуальное задание
3	1.2. Обратная матрица. Ранг матрицы	8	1	2	5	
	2. Системы линейных уравнений					
4	2.1. Решение систем n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными методом Крамера и с помощью обратной матрицы.	10	1	2	7	Контрольная работа
5	2.2. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса	8	1	2	5	
	3. Аналитическая геометрия на плоскости					
6	3.1. Прямая на плоскости. Способы задания. Основные задачи.	18	1	2	13	Индивидуальное задание
	4. Введение в анализ					
7	4.1. Предел числовой последовательности и предел функции	10	1	2	7	Контрольная работа
8	4.2. Непрерывность функции	8	1	2	5	
	5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной					
9	5.1. Производная	9	1	2	6	Контрольная работа
10-11	5.2. Приложения производной	9	1	2	6	
	6. Интегральное исчисление функции одной переменной					
12	6.1. Неопределенный интеграл	9	1	2	6	Контрольная работа
13	6.2. Определенный интеграл и его приложения	9	2	2	6	

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоемкость занятий (час.)			Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	
лекц.	практ.					
	1 семестр					
	7. Дифференциальные уравнения					
14	7.1. Дифференциальные уравнения 1 порядка	8	1	2	5	Контрольная работа
15	7.2. Дифференциальные уравнения 2 порядка	10	1	4	3	
	8. Функции нескольких переменных					
16	8.1. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных	8	1	4	3	Кейс-задание
17	8.2. Экстремум функции двух переменных	10	2	4	4	
	Промежуточная аттестация-экзамен	36				Экзамен
	Всего:	216	18	36	126	36

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 5– Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
	Семестр I	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1	Матричная алгебра	
1.1	Матрицы, операции над матрицами. Определители, их свойства.	Понятие матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами. Определители, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителя. Теорема Лапласа.
1.2	Обратная матрица. Ранг матрицы	Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. Свойства обратных матриц. Элементарные преобразования над матрицами. Ранг матрицы. Линейные комбинации строк и столбцов. Теорема о ранге матрицы.
2	Системы линейных уравнений	
2.1	Решение систем n линейных алгебраических	Линейные уравнения и системы линейных алгебраических уравнений. Решение систем n линейных алгебраических уравнений с n

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
	уравнений с n неизвестными методом Крамера и с помощью обратной матрицы.	неизвестными по правилу Крамера и с помощью обратной матрицы.
2.2	Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса	Решение систем m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными методом Гаусса.
3	Аналитическая геометрия на плоскости	
3.1	Прямая на плоскости. Способы задания. Основные задачи.	Прямая на плоскости. Способы задания. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.
4	Введение в анализ	
4.1.	Предел числовой последовательности и предел функции	Числовые последовательности и их свойства. Предел числовой последовательности. Предел функции. Односторонние пределы. Бесконечно малые величины. Бесконечно большие величины. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Неопределенности.
4.2.	Непрерывность функции	Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация. Основные теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность элементарных функций.
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	
5.1.	Производная	Определение производной. Схема вычисления производной. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков..
5.2.	Приложения производной	Возрастание и убывание функций. Экстремум функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функций и построения их графиков
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	
6.1.	Неопределенный интеграл	Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных дробей.
6.2.	Определенный интеграл и его приложения	Понятие определенного интеграла, его геометрический и экономический смысл. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Теорема о среднем. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление объема тела вращения.

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
7	Дифференциальные уравнения	
7.1.	Дифференциальные уравнения 1 порядка	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные уравнения. Уравнение Бернулли.
7.2.	Дифференциальные уравнения 2 порядка	Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
8	Функции нескольких переменных	
8.1.	Производные и дифференциалы функций нескольких переменных	Частные производные, их геометрический смысл. Производная по направлению и градиент. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Частные производные второго порядка.
8.2.	Экстремум функции двух переменных	Экстремум функции двух переменных. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.
<i>Содержание практических занятий</i>		
1	Матричная алгебра	
1.1	Операции над матрицами	Операции над матрицами. Транспонирование матриц.
1.2	Вычисление определителей	Вычисление определителей методом Сарруса. Вычисление определителей при помощи теоремы Лапласа.
1.3	Нахождение обратных матриц. Вычисление ранга матрицы	Нахождение обратных матриц. Элементарные преобразования над матрицами. Приведение матрицы к ступенчатому виду. Вычисление ранга матрицы.
2	Системы линейных уравнений	
2.1	Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера и с помощью обратной матрицы.	Линейные уравнения и системы линейных алгебраических уравнений. Решение систем n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными по правилу Крамера и с помощью обратной матрицы.
2.2	Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.	Решение систем m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными методом Гаусса. Решение однородных систем. Фундаментальная система решений.
3	Аналитическая геометрия на плоскости	
3.1	Различные способы задания прямой на плоскости. Нахождение угла между двумя прямыми. Нахождение расстояния от точки до прямой.	Различные способы задания прямой на плоскости. Нахождение угла между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых Нахождение расстояния от точки до прямой
4	Введение в анализ	

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
4.1.	Нахождение предела числовой последовательности и предела функции	Предел числовой последовательности и способы его вычисления. Нахождение предела функции. Нахождение односторонних пределов. Бесконечно малые величины. Сравнение бесконечно малых. Бесконечно большие величины. Раскрытие неопределенностей.
4.2.	Исследование функций на непрерывность	Исследование функций на непрерывность. Нахождение точек разрыва функции и их классификация. Непрерывность функции на интервале и на отрезке. Использование свойств функций, непрерывных на отрезке.
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	
5.1.	Дифференцирование функций	Нахождение производных с использованием таблицы производных и правил дифференцирования. Нахождение производных сложной и обратной функций. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.
5.2.	Приложения производной	Нахождение пределов функций по правилу Лопиталя. Нахождение промежутков возрастания и убывания функций и точек экстремума. Нахождение промежутков выпуклости, вогнутости графика функции и точек перегиба. Асимптоты графика функции. Исследование функций и построения их графиков.
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	
6.1.	Неопределенный интеграл	Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных дробей.
6.2.	Определенный интеграл и его приложения	Понятие определенного интеграла, его геометрический и экономический смысл. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Теорема о среднем. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление объема тела вращения.
7	Дифференциальные уравнения	
7.1.	Дифференциальные уравнения 1 порядка	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные уравнения. Уравнение Бернулли.
7.2.	Дифференциальные уравнения 2 порядка	Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
8	Функции нескольких	

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
	переменных	
8.1.	Производные и дифференциалы функций нескольких переменных	Частные производные, их геометрический смысл. Производная по направлению и градиент. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Частные производные второго порядка.
8.2.	Экстремум функции двух переменных	Экстремум функции двух переменных. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 6.

Таблица 6 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам(БРС)

1 семестр

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (17 недель)
Текущая учебная работа в семестре	60	Контрольные работы (защита контрольной работы) (5 работ)	За одну КР от 4 до:8 баллов 4 балла (пороговое значение) 8 баллов (максимальное значение)	20- 40
		Индивидуальное задание (2 задания)	За одно ИЗ от 4 до:8 баллов 4 балла (пороговое значение) 8 баллов (максимальное значение)	8-15
		Кейс-задание	2 баллов (пороговое значение) 5 баллов (максимальное значение)	2- 5
Итого по текущей работе в семестре				30 - 60
Промежуточная аттестация (экзамен)	40	Решение задачи 1.	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 - 10
		Решение задачи 2.	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 - 10
		Вопрос билета №1	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 - 10
		Вопрос билета №2	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5- 10
Итого по промежуточной аттестации (экзамену)				20 – 40 б.
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации				50 – 100 б.

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое

обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Рудык, Б.М. Линейная алгебра [Электронный ресурс]: учебн. пособие / Б.М. Рудык – Электрон. текстовые дан. – Москва : ИНФРА-М, 2013. – 318 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=363158>
2. Математический анализ. Теория и практика [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Шипачев В.С., - 3-е изд. - Электрон.текстовые дан - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 351 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=469727>

Дополнительная учебная литература

3. Шершнева В.Г. Математический анализ [Электронный ресурс]: сборник задач с решениями: Учебное пособие / В.Г. Шершнева. - Электрон.текстовые дан - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 164 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=342088>
4. Шершнева В.Г. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии [Электронный ресурс]: учебн. пособие / В.Г. Шершнева – Электрон. текстовые дан. – Москва : ИНФРА-М, 2014. – 168 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=318084>
5. Индивидуальные задания по высшей математике: [Электронный ресурс]: учебн. пособие. В 4 ч. Ч. 1 Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной / А.П. Рябушко [и др.]; под общ. ред. А.П. Рябушко – 7-е изд. - Электрон. текстовые дан. – Минск : Выш. шк., 2013. – 304 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=508859>
6. Борताковский, А.С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум [Электронный ресурс]: учебн. пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев – Электрон. текстовые дан. – Москва : ИНФРА-М, 2015. – 352 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=476097>
7. Ячменёв, Л. Т. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебник / Л. Т. Ячменёв. - Электронные текстовые данные. - Москва : РИОР : Инфра-М, 2013. – 752 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=344777>
8. Зимина, О. В. Высшая математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. В. Зимина, А. И. Кириллов, Т. А. Сальникова ; под ред. А. И. Кириллова. — Электронные текстовые данные. – Москва : Физматлит, 2006. – 368 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59344>
9. Высшая математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. А. Кузнецова [и др.]. — Электронные текстовые данные. – Москва : Физматлит, 2009. – 168 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2294>
10. Хорошилова, Е. В. Высшая математика. Лекции и семинары [Электронный ресурс] : учебное пособие для академического бакалавриата / Е. В. Хорошилова. — Электронные текстовые данные. — Москва : Юрайт, 2019. — 451 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/catalog/429143>

5.2 Программное и информационное обеспечение освоения дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
<p>603 Учебная аудитория для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. 	<p>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы, стулья.</p> <p>Оборудование для презентации учебного материала: переносное - ноутбук, экран, проектор.</p> <p>Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО).</p> <p>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p>	<p>654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19</p>

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Общероссийский математический портал (информационная система) <http://www.mathnet.ru/>

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1. Примерные темы письменных учебных работ

6.1.1. Индивидуальное задание по теме «Матричная алгебра»

1. Вычислить определитель:

2. Доказать тождество:

$$\begin{vmatrix} -2 & -5 & -1 & 3 \\ 2 & -5 & 9 & 1 \\ 3 & -1 & 5 & -5 \\ 2 & 18 & -7 & -10 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 1 & a & a^2 \\ 1 & b & b^2 \\ 1 & c & c^2 \end{vmatrix} = (b-a)(c-a)(c-b).$$

3. Найти значение многочлена $f(x)$ от матрицы A :

$$f(x) = 3x^2 - 2x + 5, A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & -4 & 1 \\ 3 & -5 & 2 \end{pmatrix}.$$

4. Решить матричное уравнение. Сделать проверку.

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 0 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$

5. Найти ранг матрицы A:

$$A = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 4 & 2 & 1 \\ -1 & 2 & 1 & 5 & 6 \\ 3 & -5 & 2 & -8 & -11 \\ 2 & 4 & 2 & 10 & 12 \end{pmatrix}$$

6.1.2. Контрольная работа по теме «Системы линейных уравнений»

1. Решить систему линейных уравнений:
а) методом Крамера;
б) методом Гаусса;
в) при помощи обратной матрицы.
2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.
Найти общее решение, частное, сделать проверку.

$$\begin{cases} 3X_1 + 2X_2 + X_3 = 5, \\ 2X_1 + 3X_2 + X_3 = 1, \\ 2X_1 + X_2 + 3X_3 = 11. \end{cases} \begin{cases} 2X_1 - X_2 + 3X_3 - X_4 + X_5 = 3 \\ 3X_1 + 4X_2 - X_3 + 4X_4 = 2 \\ X_1 + 5X_2 - 4X_3 + 5X_4 - X_5 = -1 \\ 4X_1 + 9X_2 - 5X_3 + 9X_4 - X_5 = 1 \end{cases}$$

6.1.3. Индивидуальное задание по теме «Аналитическая геометрия на плоскости»

1. Уравнение одной из сторон квадрата $x+3y-5=0$. Составить уравнения трех остальных сторон квадрата, если $(-1;0)$ – точка пересечения его диагоналей.
2. Даны уравнения одной из сторон ромба $2x+y-5=0$ и одной из его диагоналей $y-1=0$. Диагонали ромба пересекаются в точке $(3;1)$. Найти уравнения остальных сторон ромба.
3. Уравнения двух сторон параллелограмма $x+2y+2=0$ и $x+y=0$, а уравнение одной из его диагоналей $x+2=0$. Найти координаты вершин параллелограмма.
4. Даны две вершины $A(-3, 3)$ и $B(5, -1)$ и точка $D(4, 3)$ пересечения высот треугольника. Составить уравнения его сторон.
5. Даны вершины $A(1, 1)$, $B(2, 3)$, $C(4, 1)$ трапеции $ABCD$ ($AD \parallel BC$). Известно, что диагонали трапеции взаимно перпендикулярны. Найти координаты вершины D этой трапеции.

6.1.4. Контрольная работа по теме «Предел. Непрерывность»

Найти пределы: а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{x^2-3x+2}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3-5x}{1-3x^3}$; в) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin x - \cos x}{\cos 2x}$;

г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x+3} \right)^{3x}$

Исследовать функции на непрерывность: а) $y = \frac{-1}{x^2 - 4}$ б) $y = \begin{cases} x^2, & x \geq 2 \\ -x, & x < 2 \end{cases}$

в) $y = \frac{\sqrt[3]{2-x}}{x^2+5} + 2^{-x}$

6.1.5. Контрольная работа по теме «Дифференциальное исчисление»

Исследовать методами дифференциального исчисления следующие функции и, используя результаты исследования, построить их графики.

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

6.1.6. Контрольная работа по теме «Интегральное исчисление функции одной переменной»

I. Найти интегралы:

1) $\int (2 - 4x) \sin 2x dx$; 2) $\int \frac{(\arccos x)^2 - 1}{\sqrt{1 - x^2}} dx$; 3) $\int \frac{x + 2}{x^2 + x + 3} dx$; 4) $\int \frac{2x^2 - 3x - 1}{(x - 4)(x - 3)x} dx$;

II. Вычислить:

1. $\int_0^4 \frac{x - 1}{\sqrt{x} + 1} dx$. 2. $\int_0^{\infty} e^{-\sqrt{x}} dx$.

III. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

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

IV. Найти объем тела, полученного при вращении фигуры, ограниченной линиями:

$x = y^2$, $x = 1$, $y = 0$. (OX, OY).

6.1.7. Контрольная работа по теме «Дифференциальные уравнения»

Решить уравнения:

1. $xyy' = 1 - x^2$.

6. $y' - y \sin x = y^2 e^{\cos x}$.

10. $y'' - 4y' + 13y = 0$.

2. $xy' + y = y^2$, $y(1) = \frac{1}{2}$.

7. $y'' = \frac{1}{\sin^2 x}$.

11. $y'' - 4y' + 3y = 2e^{3x}$.

3. $(xy^2 + x)dx + (x^2y - y)dy = 0$, $y(0) = 1$. 12. $y'' + y = 4 \sin 2x$.

4. $y' = -\frac{x + y}{x}$.

8. $y'' + 2yy' = 0$, $y(0) = 2$, $y'(0) = -4$.

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

$$9. y'' - 2y' - 3y = 0.$$

6.1.8. Кейс-задание по теме «Экстремум функции двух переменных»

Кейс-задание:

В процессе производства используются два вида ресурсов: капитал K и труд L . Функция выпуска имеет вид $Z = aK^{0,5}L^{0,5}$, на аренду фондов (капитала) и оплату труда выделено 60 у.е., стоимость аренды единицы фондов равна 3 у.е., ставка заработной платы 4 у.е. При каком значении K достигается наибольший объем выпуска?

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Семестр 1

Таблица 8 - Примерные теоретические вопросы и практические задания к экзамену

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания
1. Матричная алгебра		
1.1 Матрицы, операции над матрицами. Определители, их свойства.	1. Матрицы, виды матриц 2. Операции над матрицами. 3. Свойства определителей.	1. Найти матрицу $D=ABC-3E$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 1 & 0 & 2 \\ 4 & 5 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$, $C = (2 \ 0 \ 5)$, E – единичная матрица. 2. Вычислить определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & -4 & 1 \\ 3 & -5 & 2 \end{pmatrix}$. 3. Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} -2 & -5 & -1 & 3 \\ 2 & -5 & 9 & 1 \\ 3 & -1 & 5 & -5 \\ 2 & 18 & -7 & -10 \end{vmatrix}$
1.2. Обратная матрица. Ранг матрицы	4. Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. 5. Элементарные преобразования матрицы. Ранг матрицы, его вычисление.	4. Найти матрицу $B=11 \cdot (A-1)/+A/$, $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & -4 & 1 \\ 3 & -5 & 2 \end{pmatrix}$. 5. Найти ранг матрицы A :

		$\begin{pmatrix} 1 & 3 & -2 & 0 \\ 3 & -1 & 5 & 4 \\ 2 & -4 & 7 & 4 \\ 3 & -1 & 5 & 4 \end{pmatrix}$
2. Системы линейных уравнений		
2.1. Решение систем n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными методом Крамера и с помощью обратной матрицы.	6 Системы линейных алгебраических уравнений. 7 Решение систем линейных уравнений методом Крамера.	6. Решить систему линейных уравнений методом Крамера и с помощью обратной матрицы. $\begin{cases} X_1 + X_2 + 2X_3 = -1, \\ 2X_1 - X_2 + 2X_3 = -4, \\ 4X_1 + X_2 + 4X_3 = -2. \end{cases}$
2.2. Решение систем m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными методом Гаусса.	8 Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. 9 Однородные системы линейных уравнений.	7. Решить систему методом Гаусса, найти общее решение. частное, сделать проверку. $\begin{cases} X_1 + 2X_2 - 3X_3 + X_4 - 3X_5 = 2, \\ 2X_1 - X_2 + X_3 - 4X_4 + X_5 = 1, \\ 3X_1 + X_2 - 2X_3 - 3X_4 - 2X_5 = 3. \end{cases}$
3. Аналитическая геометрия на плоскости		
3.1. Прямая на плоскости. Способы задания. Основные задачи	10 Уравнение прямой с угловым коэффициентом, общее уравнение прямой, уравнение прямой, проходящей через одну и две заданные точки. 11 Угол между двумя прямыми на плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых.	8. Написать уравнения прямых, проходящих через начало координат под углом 45° к прямой $y = 4 - 2x$. 9. Среди прямых найти параллельные и перпендикулярные. а) $x - 2y + 3 = 0$; б) $-2x + 4y + 5 = 0$; в) $-2x + y - 3 = 0$;
4. Введение в анализ		
4.1. Предел числовой последовательности и предел функции	12 Числовая последовательность и ее предел. 13 Предел функции. Основные теоремы о пределах. 14 Бесконечно малые и бесконечно большие величины, их свойства.	10. Найти пределы: $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - x - 6}{x - 3}$ $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 2x - 1}{5x^3 - x^2 + 4x + 3}$ $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x^2} \right)^{3x^2}$ $\lim_{x \rightarrow \infty} \left[\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \dots + \frac{1}{n \cdot (n + 1)} \right]$

4.2. Непрерывность функции	15 Непрерывность функции в точке и на множестве. 16 Точки разрыва функции.	11. Исследовать функции на непрерывность: $f(x) = \begin{cases} x + 4, & x < -1 \\ x^2 + 2, & -1 \leq x \leq 1 \\ 2x, & x \geq 1 \end{cases}$ 12. Исследовать на непрерывность функцию и определить тип точек разрыва, если они есть $y = \frac{\sqrt[3]{2-x}}{x^2+5} + 2^{-x} \quad y = \frac{1}{x^2-3x+2}$
5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной		
5.1. Производная	17 Определение производной в точке. Геометрический смысл производной. 18 Производная суммы, произведения, частного двух функций. 19 Производная сложной функции, неявной функции, степенно-показательной функции.	13. В какой точке параболы $y = x^2 - 2x + 5$ нужно провести касательную, чтобы она была перпендикулярна биссектрисе первого координатного угла. 14. Найти производные функции: $y = \sqrt[3]{x^2 \cdot x^3};$ $y = \operatorname{tg}^5 \frac{x}{5};$ $y = 2^{\sin x} \cdot \sqrt{\sin x}$ $y = (\sin x)^x$
5.2. Приложения производной	20 Признаки возрастания и убывания функции. 21 Экстремум функции. Необходимое условие, достаточные условия экстремума функции. 22 Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. 23 Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции.	15. Исследовать на монотонность и найти точки экстремума функции: $y = \frac{x}{1-x^2};$ $y = \frac{x^2 - 2x + 2}{x-1};$ 16. Исследовать на выпуклость, вогнутость и найти точки перегиба функции: $y = \frac{x}{1-x^2};$ 17. Исследовать методами дифференциального исчисления следующие функции и, используя результаты исследования, построить их графики: $y = \frac{x}{1-x^2}; \quad y = e^{\frac{1}{1-x}}$
6. Интегральное исчисление функции одной переменной		
6.1. Неопределенный интеграл	24. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Непосредственное интегрирование. 25. Метод замены переменной, интегрирование по	18. Найти интегралы: $\int \frac{x^3 + 2x - 3\sqrt{x}}{\sqrt[3]{x^2}} dx$ $\int \frac{1 - \cos x}{(x - \sin x)^2} dx$ $\int (3x + 4)e^{3x} dx$

	частям. 26. Интегрирование рациональных дробей.	$\int \frac{x+2}{x^2+x+3} dx$ $\int \frac{2x^2-3x-1}{(x-4)(x-3)x} dx$
6.2. Определенный интеграл и его приложения	27. Определенный интеграл, его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла. 28. Формула Ньютона-Лейбница. 29. Площадь плоской фигуры. 30. Объем тела вращения.	19. Вычислить: $\int_0^4 \frac{x-1}{\sqrt{x+1}} dx; \quad \int_4^5 x^2 \cdot \sqrt{1-x^3} dx;$ $\int_0^{\ln 2} \sqrt{e^x-1} dx;$ 20. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2 + 1, y = \frac{1}{2}x^2, y = 5.$ 21. Найти объем тела, полученного при вращении фигуры, ограниченной линиями: $x = y^2, x = 1, y = 0.$ (OX, OY).
7. Дифференциальные уравнения		
7.1. Дифференциальные уравнения 1 порядка	31. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. 32. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. 33. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	22. Решить дифференциальные уравнения: $(x+2y)dx - xdy = 0$ $(x+y)dx + (y-x)dy = 0$ $xydx + (x+1)dy = 0$ $xyy' = 1 - x^2$
7.2. Дифференциальные уравнения 2 порядка	34. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. 35. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	23. Решить дифференциальные уравнения: $y'' - 4y' + 3y = 0$ $y'' - 4y' + 4y = 0$ $y'' - y' + 3y = 0$ $y'' - y' + 3y = e^x$
8. Функции нескольких переменных		
8.1. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных	36. Частные производные, их геометрический смысл. 37. Производная по направлению. Градиент.	24. Найти частные производные первого и второго порядков $z = x^2 + y^2 - 9xy + 27;$ $z = x^2 + 2y^2 + 1;$

		<p>25. Найти производные следующих функций в точке M в направлении вектора \vec{n}.</p> <p>$u(x, y, z) = x^2 + y^2 - z^2$, $M(1, -1, 2)$, $\vec{n} (1, 2, -2)$</p>
8.2. Экстремум функции двух переменных	<p>38. Экстремум функции двух переменных.</p> <p>39. Условный экстремум.</p>	<p>26. Найти экстремумы следующих функции:</p> <p>$z = y^2 - x^2 + xy - 2x - 6y$</p> <p>$z = y\sqrt{x} - y^2 - x + 6y$</p> <p>27. Исследовать функции на условный экстремум:</p> <p>$z = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$; при $x+y=2$;</p> <p>$z = x - y$; при $x^2+y^2=1$;</p>
Промежуточная аттестация - экзамен		

Составитель: Гридчина В.Б., доцент кафедры математики, физики и математического моделирования