


Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»  
Дата и время: 2024-04-24 00:00:00  
471086fad29a3b30e244e728abc3661ab35e9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт  
Факультет информатики, математики и экономики  
Кафедра экономики и управления

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета информатики,  
математики и экономики

Фомина А.В.   
«09» февраля 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**К.М.04.02 Высшая математика**

Направление подготовки  
**39.03.01 Социология**

Направленность (профиль) подготовки  
**Социологические и маркетинговые исследования**

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника  
*бакалавр*

Форма обучения  
*Очная*

Год набора 2023

Новокузнецк 2023

**Лист внесения изменений**  
**в РПД К.М.04.02 Высшая математика**  
*(код по учебному плану, название дисциплины)*

**Сведения об утверждении:**

утверждена Ученым советом факультета информатики, математики и экономики  
(протокол Ученого совета факультета № 8 от 09.02.2023 г.)

для ОПОП 2020 года набора на 2023 / 2024 учебный год  
по направлению подготовки 39.03.01 Социология  
*(код и название направления подготовки / специальности)*

направленность (профиль) Социологические и маркетинговые исследования

Одобрена на заседании методической комиссии факультета информатики, математики и экономики (протокол методической комиссии факультета № 7 от 06.02.2023 г.)

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры экономики и управления

протокол № 6 от «19» января 2023 г.



\_\_\_\_\_ Ю.Н. Соина-Кутищева

## **Оглавление**

1 Цель дисциплины .....	4
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.....	4
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины .....	5
3.1 Учебно-тематический план .....	5
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы .....	6
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации .....	10
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	10
5.1 Учебная литература .....	10
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.....	11
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы .....	12
6 Иные сведения и (или) материалы .....	12
6.2 Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации	14

## 1 Цель дисциплины

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП): УК-1.

**Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки**

Таблица 1 - Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
<b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.5 Имеет практический опыт представления информации с помощью различных математических моделей.	<b>Знать:</b> ✓ основные факты, концепции и принципы математического анализа, алгебры и геометрии (высшей математики). <b>Уметь:</b> ✓ применять знания математического анализа, алгебры и геометрии для решения практических задач. <b>Владеть:</b> ✓ 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 4 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	144		
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	8		
в электронной форме			
Внеаудиторная работа (всего):	72		
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем			
подготовка курсовой работы /контактная работа			
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с			

преподавателем)			
творческая работа (эссе)			
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	72		
4 Промежуточная аттестация обучающегося - экзамен	36		

### 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины

#### 3.1 Учебно-тематический план

Таблица 2 - Учебно-тематический план обучения

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

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)			Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости и
			ОЗО			
			Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		
10-11	5.2. Приложения производной	14	2	4	8	Контрольная работа
	<b>6. Интегральное исчисление функции одной переменной</b>					
12	6.1. Неопределенный интеграл	13	3	4	6	Контрольная работа
13	6.2. Определенный интеграл и его приложения	7	1	2	6	
	<b>7. Дифференциальные уравнения</b>					
14	7.1. Дифференциальные уравнения 1 порядка	7	1	2	4	Контрольная работа
15	7.2. Дифференциальные уравнения 2 порядка	7	1	2	4	
	<b>8. Функции нескольких переменных</b>					
16	8.1. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных	7	1	2	4	
17	8.2. Экстремум функции двух переменных	7	1	2	4	Кейс-задание
	Промежуточная аттестация	36				Экзамен
	<b>Всего:</b>	<b>144</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>36</b>

### 3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
<b>Семестр 1</b>		
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1	<b>Матричная алгебра</b>	
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.

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
2	<b>Системы линейных уравнений</b>	
2.1	Решение систем $n$ линейных алгебраических уравнений с $n$ неизвестными 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.
3	<b>Аналитическая геометрия на плоскости</b>	
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	<b>Введение в анализ</b>	
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	<b>Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>	
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	<b>Интегральное исчисление функции одной переменной</b>	
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	<b>Дифференциальные уравнения</b>	

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
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	<b>Функции нескольких переменных</b>	
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	<b>Матричная алгебра</b>	
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	<b>Системы линейных уравнений</b>	
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	<b>Аналитическая геометрия на плоскости</b>	
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	<b>Введение в анализ</b>	
4.1.	Нахождение предела числовой	Предел числовой последовательности и способы его вычисления. Нахождение предела функции.



№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
	последовательности и 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	<b>Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>	
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	<b>Интегральное исчисление функции одной переменной</b>	
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	<b>Дифференциальные уравнения</b>	
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	<b>Функции нескольких переменных</b>	
8.1.	Производные и дифференциалы функций нескольких переменных	Частные производные, их геометрический смысл. Производная по направлению и градиент. Дифференцируемость и полный дифференциал функции.

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		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 7.

Таблица 4 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (17 недель)
Текущая учебная работа в семестре	<b>60</b>	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
<b>Итого по текущей работе в семестре</b>				<b>30 - 60</b>
Промежуточная аттестация (экзамен)	40	Решение задачи 1.	<b>5 баллов</b> (пороговое значение) <b>10 баллов</b> (максимальное значение)	5 - 10
		Решение задачи 2.	<b>5 баллов</b> (пороговое значение) <b>10 баллов</b> (максимальное значение)	5 - 10
		Вопрос билета №1	<b>5 баллов</b> (пороговое значение) <b>10 баллов</b> (максимальное значение)	5 - 10
		Вопрос билета №2	<b>5 баллов</b> (пороговое значение) <b>10 баллов</b> (максимальное значение)	5- 10
<b>Итого по промежуточной аттестации (экзамену)</b>				<b>20 – 40 б.</b>
<b>Суммарная оценка по дисциплине:</b> Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 50 – 100 б.				

#### 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

##### 5.1 Учебная литература

###### Основная учебная литература

1. Рудык, Б.М. Линейная алгебра: учебн. пособие / Б.М. Рудык. – Москва : ИНФРА-М, 2013. – 318 с. – URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=363158> (дата обращения: 28.08.2020). – Текст: электронный.

2. Математический анализ. Теория и практика: учебное пособие / Шипачев В.С., - 3-

е изд. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 351 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=469727> (дата обращения: 28.08.2020). - Текст: электронный.

#### **Дополнительная учебная литература**

1. Бортаковский, А.С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: учебн. пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 352 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=476097> (дата обращения: 28.08.2020). - Текст: электронный.

2. Высшая математика : учебное пособие / Т. А. Кузнецова [и др.]. - Москва : Физматлит, 2009. - 168 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2294> (дата обращения: 28.08.2020). - Текст: электронный.

3. Зими́на, О. В. Высшая математика : учебное пособие / О. В. Зими́на, А. И. Кириллов, Т. А. Сальникова ; под ред. А. И. Кириллова. - Москва : Физматлит, 2006. - 368 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/59344> (дата обращения: 28.08.2020). - Текст: электронный.

4. Индивидуальные задания по высшей математике: 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. - Минск : Выш. шк., 2013. - 304 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=508859> (дата обращения: 28.08.2020). - Текст: электронный.

5. Хорошилова, Е. В. Высшая математика. Лекции и семинары : учебное пособие для академического бакалавриата / Е. В. Хорошилова. — Москва : Юрайт, 2019. — 451 с. - URL: <https://urait.ru/catalog/429143> (дата обращения: 28.08.2020). - Текст: электронный.

6. Шершне́в В.Г. Математический анализ : сборник задач с решениями: Учебное пособие / В.Г. Шершне́в. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 164 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=342088> (дата обращения: 28.08.2020). - Текст: электронный.

7. Шершне́в, В.Г. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии : учебн. пособие / В.Г. Шершне́в. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 168 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=318084> (дата обращения: 28.08.2020). - Текст: электронный.

8. Ячменёв, Л. Т. Высшая математика : учебник / Л. Т. Ячменёв. - Москва : РИОР : Инфра-М, 2013. - 752 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=344777> (дата обращения: 28.08.2020). - Текст: электронный.

## **5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Учебные занятия проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ.

Учебная аудитория для проведения:

- занятий лекционного типа;
- занятий семинарского (практического) типа;
- групповых и индивидуальных консультаций;
- текущего контроля и промежуточной аттестации.

**Специализированная (учебная) мебель:** доска меловая, кафедра, столы, стулья.

**Оборудование для презентации учебного материала:** *переносное* - ноутбук, экран, проектор.

**Используемое программное обеспечение:** MSWindows (MicrosoftImaginePremium 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), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО).

**Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.**

### 5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

#### Перечень СПБД и ИСС по дисциплине:

Общероссийский математический портал (информационная система): сайт. \_ Москва, 2020. – URL: <http://www.mathnet.ru/> (дата обращения: 28.08.2020). – Текст: электронный.

Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) : сайт. – URL: <https://icdlib.nspu.ru>

НФИ КемГУ является участником и пользователем МЭБ. Договор о присоединении к МЭБ от 15.10.2013 г, доп. соглашение от 01.04.2014 г. (договор бессрочный). Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

### 6 Иные сведения и (или) материалы

#### 6.1.1 Индивидуальное задание по теме «Матричная алгебра»

1. Вычислить определитель:

$$\begin{vmatrix} -2 & -5 & -1 & 3 \\ 2 & -5 & 9 & 1 \\ 3 & -1 & 5 & -5 \\ 2 & 18 & -7 & -10 \end{vmatrix}$$

2. Доказать тождество:

$$\begin{vmatrix} 1 & a & a^2 \\ 1 & b & b^2 \\ 1 & c & c^2 \end{vmatrix} = (b-a)(c-a)(c-b).$$

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

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

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 А:

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

#### 6.1.2 Контрольная работа по теме «Системы линейных уравнений»

1. Решить систему линейных уравнений: методом Гаусса.

а) методом Крамера;

б) методом Гаусса;

в) при помощи обратной матрицы.

2. Решить систему линейных уравнений

Найти общее решение, частное, сделать

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

### 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 им  $Z = aK^{-0.5}L^{0.5}$  на аренду фондов (капитала) и оплату труда выделено 60 у.е., ставка 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

Таблица 5 - Примерные теоретические вопросы и практические задания к экзамену

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания
<b>1. Матричная алгебра</b>		

<p>1.1 Матрицы, операции над матрицами. Определители, их свойства.</p>	<p>1. Матрицы, виды матриц 2. Операции над матрицами. 3. Свойства определителей.</p>	<p>1. Найти матрицу <math>D=ABC-3E</math>, где <math>A=</math>  <math display="block">\begin{pmatrix} 1 &amp; 2 &amp; -3 \\ 1 &amp; 0 &amp; 2 \\ 4 &amp; 5 &amp; 3 \end{pmatrix}</math>, <math>B=</math>  <math display="block">\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}</math>, <math>C=(2 \ 0 \ 5)</math>, <math>E</math>–  единичная матрица.  2. Вычислить определитель матрицы <math>A</math>  <math display="block">A = \begin{pmatrix} 1 &amp; -2 &amp; 3 \\ 2 &amp; -4 &amp; 1 \\ 3 &amp; -5 &amp; 2 \end{pmatrix}</math>.  3. Вычислить определитель:  <math display="block">\begin{vmatrix} -2 &amp; -5 &amp; -1 &amp; 3 \\ 2 &amp; -5 &amp; 9 &amp; 1 \\ 3 &amp; -1 &amp; 5 &amp; -5 \\ 2 &amp; 18 &amp; -7 &amp; -10 \end{vmatrix}</math></p>
<p>1.2. Обратная матрица. Ранг матрицы</p>	<p>4 Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. 5 Элементарные преобразования матрицы. Ранг матрицы, его вычисление.</p>	<p>4. Найти матрицу <math>B=11.(A-1)/+A/</math>,  <math display="block">A = \begin{pmatrix} 1 &amp; -2 &amp; 3 \\ 2 &amp; -4 &amp; 1 \\ 3 &amp; -5 &amp; 2 \end{pmatrix}</math>.  5. Найти ранг матрицы <math>A</math>:  <math display="block">\begin{pmatrix} 1 &amp; 3 &amp; -2 &amp; 0 \\ 3 &amp; -1 &amp; 5 &amp; 4 \\ 2 &amp; -4 &amp; 7 &amp; 4 \\ 3 &amp; -1 &amp; 5 &amp; 4 \end{pmatrix}</math></p>
<p><b>2. Системы линейных уравнений</b></p>		
<p>2.1. Решение систем <math>n</math> линейных алгебраических уравнений с <math>n</math> неизвестными методом Крамера и с помощью обратной матрицы.</p>	<p>6 Системы линейных алгебраических уравнений. 7 Решение систем линейных уравнений методом Крамера.</p>	<p>6. Решить систему линейных уравнений методом Крамера и с помощью обратной матрицы.  <math display="block">\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}</math></p>
<p>2.2. Решение систем <math>m</math> линейных алгебраических уравнений с <math>n</math> неизвестными методом Гаусса.</p>	<p>8 Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. 9 Однородные системы линейных уравнений.</p>	<p>7. Решить систему методом Гаусса, найти общее решение. частное, сделать проверку.  <math display="block">\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}</math></p>
<p><b>3. Аналитическая геометрия на плоскости</b></p>		
<p>3.1. Прямая на плоскости. Способы задания. Основные задачи</p>	<p>10 Уравнение прямой с угловым коэффициентом, общее уравнение прямой, уравнение прямой, проходящей через одну и две заданные точки.</p>	<p>8. Написать уравнения прямых, проходящих через начало координат под углом <math>45^\circ</math> к прямой <math>y = 4 - 2x</math>.  9. Среди прямых найти параллельные и перпендикулярные.  а) <math>x-2y+3=0</math>;  б) <math>-2x+4y+5=0</math>;</p>

	11 Угол между двумя прямыми на плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых.	в) $-2x+y-3=0$ ;
<b>4. Введение в анализ</b>		
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 $y = \frac{\sqrt[3]{2-x}}{x^2 + 5} + 2^{-x} \quad y = \frac{1}{x^2 - 3x + 2}$
<b>5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>		
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	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: $y = \frac{x}{1-x^2}$ ;



	функции. Общая схема исследования функции.	17. Исследовать методами дифференциального исчисления следующие функции и, используя результаты исследования, построить их графики: $y = \frac{x}{1-x^2}$ ; $y = e^{\frac{1}{1-x}}$
<b>6. Интегральное исчисление функции одной переменной</b>		
6.1. Неопределенный интеграл	24. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Непосредственное интегрирование. 25. Метод замены переменной, интегрирование по частям. 26. Интегрирование рациональных дробей.	18. Найти интегралы: $\int \frac{x^3 + 2x - 3\sqrt{x}}{\sqrt[3]{x^2}} dx$ $\int \frac{1 - \cos x}{(x - \sin x)^2} dx$ $\int (3x + 4)e^{3x} dx$ $\int \frac{x + 2}{x^2 + x + 3} dx$ $\int \frac{2x^2 - 3x - 1}{(x - 4)(x - 3)x} dx$
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: $\int_0^4 \frac{x-1}{\sqrt{x+1}} dx$ ; $\int_4^5 x^2 \cdot \sqrt{1-x^3} dx$ ; $\int_0^{\ln 2} \sqrt{e^x - 1} dx$ ; 20. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2 + 1$ , $y = \frac{1}{2}x^2$ , $y = 5$ . Найти объем тела, полученного при вращении фигуры, ограниченной линиями: $x = y^2$ , $x = 1$ , $y = 0$ . (OX, OY).
<b>7. Дифференциальные уравнения</b>		
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: $(x + 2y)dx - xdy = 0$ $(x + y)dx + (y - x)dy = 0$ $xydx + (x + 1)dy = 0$ $xuy' = 1 - x^2$
7.2. Дифференциальные уравнения 2 порядка	34. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. 35. Линейные неоднородные	23. Решить дифференциальные уравнения: $y'' - 4y' + 3y = 0$ $y'' - 4y' + 4y = 0$ $y'' - y' + 3y = 0$ $y'' - y' + 3y = e^x$

	дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	
<b>8. Функции нескольких переменных</b>		
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 $z = x^2 + y^2 - 9xy + 27$ ; $z = x^2 + 2y^2 + 1$ ; 25. Найти производные следующих функций в точке $M$ в направлении вектора $\vec{n}$ . $u(x, y, z) = x^2 + y^2 - z^2$ , $M(1, -1, 2)$ , $\vec{n}(1, 2, -2)$
8.2. Экстремум функции двух переменных	38. Экстремум функции двух переменных. 39. Условный экстремум.	26. Найти экстремумы следующих функции: $z = y^2 - x^2 + xy - 2x - 6y$ $z = y\sqrt{x} - y^2 - x + 6y$ 27. Исследовать функции на условный экстремум: $z = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$ ; при $x+y=2$ ; $z = x - y$ ; при $x^2+y^2=1$ ;

Сведения о разработке и утверждении рабочей программы дисциплины  
Составитель: Гриджина В.Б., доцент