

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Новокузнецкий институт (филиал)

Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета информатики,
математики и экономики

Фомина А.В.

« 14 » февраля 2020 г.



Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.17 Математика

Направление подготовки

38.03.04 Государственное и муниципальное управление

Направленность (профиль) подготовки
«Муниципальное управление»

Программа академического бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная, заочная

Год набора 2020

Новокузнецк 2020

Лист внесения изменений

в РПД Б1.Б.17 Математика

(код по учебному плану, название дисциплины)

Сведения об утверждении:

Утверждена Ученым советом факультета информатики, математики и экономики
протокол Ученого совета факультета № 8 от 13.02.2020 г.

для ОПОП 2020 год набора на 2020 / 2021 учебный год
по направлению подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление
направленность (профиль) подготовки Муниципальное управление

Одобрена на заседании методической комиссии факультета информатики, математики и экономики
(протокол методической комиссии факультета № 6 от 06.02 2020 г.)

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры экономики и управления
(протокол № 5 от 23.01.2020 г.)

Оглавление

1 Цель дисциплины.....	4
1.1 Формируемые компетенции	4
1.2 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине.....	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.	8
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.	9
5.1 Учебная литература	9
5.2 Программное и информационное обеспечение освоения дисциплины.	10
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	11
6 Иные сведения и (или) материалы.	11
6.1.Примерные темы письменных учебных работ	11
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации	14

1 Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должна быть сформирована компетенция основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата (далее - ОПОП): ОК–3.

1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции	
Общекультурная		ОК-3.	Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности

1.2 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Знания, умения, навыки (ЗУВ) компетенций, формируемых дисциплиной

Код и название компетенции	Дескрипторные характеристики компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию по ОПОП
ОК-3	Знать: - основы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач Уметь: - применять методы математического анализа и моделирования для решения экономических задач; - рассчитывать на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы экономические и социально-экономические показатели. Владеть: - современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных; - навыками обработки данных для оценки экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов и выявления тенденций их изменения.	Б1.Б.03 Основы экономических знаний Б1.Б.10 Экономическая и социальная география Б1.Б.11 Цифровая экономика Б1.Б.17 Математика Б1.Б.24 Государственное регулирование экономики Б2.В.01(У) Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности Б3.Б.01(Д) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 3 – Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоёмкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения	
	ОФО	ЗФО
1 Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36	10
Аудиторная работа (всего):	36	10
в том числе:		
лекции	18	6
практические занятия, семинары	18	4
практикумы		
лабораторные работы		
в интерактивной форме		

в электронной форме		
Внеаудиторная работа (всего):	72	125
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	125
4 Промежуточная аттестация обучающегося –	36 1 семестр	9 1 семестр

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			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
1	Матричная алгебра	12/14	2	2	8	-	1	13	Индивидуальное задание
2	Системы линейных уравнений	12/15	2	2	8	1	-	14	Контрольная работа
3	Аналитическая геометрия на плоскости	12/15	2	2	8	1	-	14	Индивидуальное задание
4	Введение в анализ	12/15	2	2	8	-	1	14	Контрольная работа
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	12/15	2	2	8	1	-	14	Контрольная работа
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	12/15	2	2	8	1	-	14	Контрольная работа
7	Дифференциальные уравнения	12/16	2	2	8	1	1	14	Контрольная работа
8	Функции нескольких переменных	12/15	2	2	8	-	1	14	Контрольная работа
9	Ряды	12/15	2	2	8	1	-	14	Контрольная работа
	Промежуточная аттестация - экзамен	36/9	-	-	-	-	-	-	Экзамен, контрольная работа (ЗФО)
	Всего:	144	18	18	72	6	4	125	

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 5– Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1	Матричная алгебра	Понятие матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами. Свойства операций. Транспонирование матриц. Свойства транспонированных матриц. Определители, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителя. Теорема Лапласа. 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	Линейные уравнения и системы линейных алгебраических уравнений. Решение систем n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными по правилу Крамера. Решение систем линейных алгебраических уравнений и матричных уравнений с помощью обратной матрицы. Решение систем m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными методом Гаусса.
	Аналитическая геометрия на плоскости	Прямая на плоскости. Способы задания. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.
4	Введение в анализ	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. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация. Основные теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность элементарных функций.
5.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	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. 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
<i>Содержание практических занятий</i>		
1	Матричная алгебра	Операции над матрицами. Транспонирование матриц. Вычисление определителей методом Сарруса. Вычисление определителей при помощи теоремы Лапласа. Нахождение обратных матриц. Элементарные преобразования над матрицами. Приведение матрицы к ступенчатому виду. Вычисление ранга матрицы.
2	Системы линейных уравнений	Линейные уравнения и системы линейных алгебраических уравнений. Решение систем n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными по правилу Крамера. Решение систем линейных алгебраических уравнений и матричных уравнений с помощью обратной матрицы. Решение систем m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными методом Гаусса. Решение однородных систем. Фундаментальная система решений.
3.	Аналитическая геометрия на плоскости	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	Предел числовой последовательности и способы его вычисления. Нахождение предела функции. Нахождение односторонних пределов. Бесконечно малые величины.

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		Сравнение бесконечно малых. Бесконечно большие величины. Раскрытие неопределенностей. 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	Нахождение производных с использованием таблицы производных и правил дифференцирования. Нахождение производных сложной и обратной функций. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. 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.
<i>Содержание лекционного курса</i>		
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных дробей. 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	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные уравнения. Уравнение Бернулли. 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	Определение функции двух и более переменных. Область определения, график функции двух переменных. Линии уровня. 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. Экстремум функции двух переменных. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.
9	Ряды	Понятие ряда и его сходимости. Эталонные ряды. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Область сходимости степенного ряда. Теорема Абеля. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Ряд Маклорена и ряд Тейлора. Разложение функций в степенные ряды. Применение рядов в приближенных вычислениях.
<i>Содержание практических занятий</i>		
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	Непосредственное интегрирование. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных дробей. Вычисление определенных интегралов по формуле Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Вычисление несобственных интегралов. Приложения определенного интеграла

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
7	Дифференциальные уравнения	Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные уравнения. Уравнение Бернулли. 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	Нахождение области определения функции двух переменных. Построение линий уровня. Нахождение частных производных первого и второго порядков. Производная по направлению и градиент. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференцирование сложной функции. Нахождение экстремума функции двух переменных. Нахождение условного экстремума. Функция Лагранжа. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции в замкнутой области.
9	Ряды	Исследование рядов на сходимость при помощи необходимого признака сходимости и признаков сравнения. Исследование рядов на сходимость при помощи признаков Коши и Даламбера. Исследование на сходимость знакочередующиеся рядов. Разложение функций в ряд Маклорена. Разложение функций в ряд Тейлора. Применение рядов к приближенным вычислениям.

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)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (17 недель)
Текущая учебная работа ОФО				
Текущая учебная работа в семестре	60	Контрольные работы (защита контрольной работы)	За одну КР от 5 до:10 баддов 5баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	20- 40
		Задание	10баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	10- 20
Текущая учебная работа ЗФО				
Текущая учебная работа в семестре	60	Контрольная работа по курсу	За одно задание от 5 до10 баддов 5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	30-60
Итого по текущей работе в семестре				30 - 60
Промежуточная аттестация (экза- мен)	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.

В промежуточной аттестации оценка выставляется в ведомость в 100-балльной шкале и в буквенном эквиваленте (таблица):

Таблица Оценка уровня усвоения дисциплины и компетенций

Критерии оценивания компетенции	Уровень усвоения дисциплины и компетенций	Итоговая оценка		Сумма баллов по 100-балльной шкале
		Экзамен /зачет с оценкой	зачет	
		Буквенный эквивалент / оценка	Буквенный эквивалент	
Обучающийся не владеет теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, демонстрирует отрывочные знания, не способен решать практические профессиональные задачи, допускает множественные существенные ошибки в ответах, не умеет интерпретировать результаты и делать выводы.	первый	Неудовлетворительно / 2	Не зачтено	Менее 51 балла
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, фрагментарно способен решать практические профессиональные задачи, допускает несколько существенных ошибок решениях, может частично интерпретировать полученные результаты, допускает ошибки в выводах.	пороговый	Удовлетворительно / 3	Зачтено	51-65
Обучающийся владеет теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, грамотно излагает материал, способен решать практические профессиональные задачи, но допускает отдельные несущественные ошибки в интерпретации результатов и выводах.	повышенный	Хорошо / 4		66-85
Обучающийся в полной мере владеет теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, грамотно излагает материал, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических профессиональных задач. Правильно интерпретирует полученные результаты и делает обоснованные выводы.	продвинутый	Отлично/ 5		86-100

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / под редакцией Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 276 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05820-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452112> .
2. Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / под редакцией Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 241 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05822-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452113> .
3. Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 3 : учебник и практикум для вузов / под редакцией Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство

Юрайт, 2020. — 418 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05823-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452114>

Дополнительная учебная литература

1. Попов, А. М. Высшая математика для экономистов. В 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 271 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08550-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455761>.
2. Попов, А. М. Высшая математика для экономистов. В 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 295 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08552-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455762>.
3. Ключин, В. Л. Высшая математика для экономистов : учебное пособие для вузов / В. Л. Ключин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 412 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08689-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449848>.
4. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В.С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1185673>. — Режим доступа: по подписке.
5. Курс высшей математики для экономистов : учебник / под ред. Р.В. Сагитова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 647 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/13680. - ISBN 978-5-16-011091-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989794> — Режим доступа: по подписке.
6. Жукова, Г. С. Высшая математика для бакалавра. Практикум : учебное пособие : в 2 частях. Часть 1 / Г.С. Жукова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 223 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-108293-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1067376>. — Режим доступа: по подписке.
7. Жукова, Г. С. Высшая математика для бакалавра. Практикум : учебное пособие : в 2 частях. Часть 2 / Г.С. Жукова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 275 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-108294-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1067390>. — Режим доступа: по подписке.
8. Высшая математика для экономистов: сборник задач: Учебное пособие / Бобрик Г.И., Гринцевичюс Р.К., Матвеев В.И., - 3-е изд., испр. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 539 с. (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплет 7БЦ/Без шитья)ISBN 978-5-16-010074-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989742> — Режим доступа: по подписке.
9. Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике : учебное пособие / В. С. Шипачев. — 10-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 304 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010071-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042456>. — Режим доступа: по подписке.
10. Наливайко, Л.В. Математика для экономистов. Сборник заданий: учеб.пособие / Л.В. Наливайко, Н.В. Ивашина, Ю.Д. Шмидт. — СПб. : Лань, 2011. — 432 с. — Тест электронный — URL: <https://e.lanbook.com/book/662>

5.2 Программное и информационное обеспечение освоения дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ, приведенные в таблице 7.
Таблица 7 – Материально-технические условия обеспечение аудиторных занятий по дисциплине

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
401 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование: стационарное - компьютер, экран, проектор, акустическая система, микрофон преподавателя. Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19
403 Учебная аудитория для проведения: - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: переносные - ноутбук, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19

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: 2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

а) методом Крамера;

Найти общее решение, частное, сделать проверку.

б) методом Гаусса;

в) при помощи обратной матрицы.

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

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»

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

6.1.5. Контрольная работа по теме «Непрерывность»

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

6.1.6. Контрольная работа по теме «Дифференциальное исчисление»

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

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

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

I. Найти интегралы:

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

II. Вычислить:

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

III. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

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

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

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

6.1.8. Контрольная работа по теме «Дифференциальные уравнения»

Решить уравнения:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6.1.9. Контрольная работа по теме «Функции нескольких переменных»

1. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = f(x, y)$ в замкнутой области D , заданной системой неравенств.

$$z = x^2 + y^2 - 9xy + 27; \quad 3 \geq x \geq 0, \quad 3 \geq y \geq 0.$$

2. Экспериментально получены пять значений искомой функции $y = f(x)$ при пяти значениях аргумента, которые записаны в таблице. Методом наименьших квадратов найти функцию $y = f(x)$ в виде $y = ax + b$.

x	1	2	3	4	5
y	4,3	5,3	3,8	1,8	2,3

6.1.10. Контрольная работа по теме «Экстремум функции двух переменных»

Кейс-задание:

В процессе производства используются два вида ресурсов: капитал K и труд L . Функция выпуска имеет вид $Z = aK^{0,5}L^{0,5}$, 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?

6.1.11. Контрольная работа по теме «Числовые, степенные ряды»

1. Исследовать сходимость рядов:

a) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln n}{n\sqrt{n^3+1}}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3n-1}{4n+1}\right)^{n^2/2}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{n! \cdot 3^n}$. д) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{e^{\frac{1}{n^2}} - 1}{1 - \cos \frac{1}{n}}$, е) $\sum_{n=1}^{\infty} \sin(n^3 + 4)$.

2. Найти область сходимости функционального ряда.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(x+n)^{-1/5}}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{9^n}{n} x^{2n} \sin(x + \pi n)$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (x-3)^n}{(n+1)5^n}$$

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

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	1. Матрицы, виды матриц 2. Операции над матрицами.	1. Найти матрицу $D=ABC-3E$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 1 & 0 & 2 \\ 4 & 5 & 3 \end{pmatrix}$,

		$B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad C = (2 \ 0 \ 5), \quad E - \text{единичная матрица.}$ 2. Найти значение многочлена $f(x)$ от матрицы A: $f(x) = 3x^2 - 2x + 5, \quad A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & -4 & 1 \\ 3 & -5 & 2 \end{pmatrix}.$
1.2. Определители, их свойства.	3. Свойства определителей. 4. Вычисление определителей.	3. Вычислить определитель матрицы A $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & -4 & 1 \\ 3 & -5 & 2 \end{pmatrix}.$ 4. Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} -2 & -5 & -1 & 3 \\ 2 & -5 & 9 & 1 \\ 3 & -1 & 5 & -5 \\ 2 & 18 & -7 & -10 \end{vmatrix}$
1.3. Обратная матрица. Ранг матрицы	5. Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. 6. Элементарные преобразования матрицы. Ранг матрицы, его вычисление.	5. Найти матрицу $B = 11 \cdot (A - I) + A$, $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & -4 & 1 \\ 3 & -5 & 2 \end{pmatrix}.$ 6. 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.	7. Системы линейных алгебраических уравнений. 8. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.	7. Решить систему линейных уравнений методом Крамера. $\begin{cases} X_1 + X_2 + 2X_3 = -1, \\ 2X_1 - X_2 + 2X_3 = -4, \\ 4X_1 + X_2 + 4X_3 = -2. \end{cases}$ 8. $\begin{cases} X_1 - 2X_2 + 3X_3 = 6, \\ 2X_1 + 3X_2 - 4X_3 = 20, \\ 3X_1 - 2X_2 - 5X_3 = 6. \end{cases}$
2.2. Решение систем линейных алгебраических уравнений и матричных уравнений с помощью обратной матрицы.	9. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. 10. Решение матричных уравнений	9. Решить систему линейных уравнений с помощью обратной матрицы. $\begin{cases} X_1 - 2X_2 + 3X_3 = 6, \\ 2X_1 + 3X_2 - 4X_3 = 20, \\ 3X_1 - 2X_2 - 5X_3 = 6. \end{cases}$ 10. Решить матричное уравнение. Сделать проверку.

		$\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 0 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$
2.3. Решение систем m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными методом Гаусса.	11 Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. 12 Однородные системы линейных уравнений.	13. 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	13 Уравнение прямой с угловым коэффициентом, общее уравнение прямой, уравнение прямой, проходящей через одну и две заданные точки. 14 Угол между двумя прямыми на плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых.	14. Написать уравнения прямых, проходящих через начало координат под углом 45° к прямой $y = 4 - 2x$. 15. 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	15 Числовая последовательность и ее предел. 16 Предел функции. Основные теоремы о пределах. 17 Бесконечно малые и бесконечно большие величины, их свойства.	16. 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	18 Непрерывность функции в точке и на множестве. 19 Точки разрыва функции.	17. Исследовать функции на непрерывность: $f(x) = \begin{cases} x + 4, & x < -1 \\ x^2 + 2, & -1 \leq x \leq 1 \\ 2x, & x \geq 1 \end{cases}$ 18. 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	20 Определение производной в точке. Геометрический смысл	19. В какой точке параболы $y = x^2 - 2x + 5$ нужно провести касательную, чтобы она была перпендикулярна биссектрисе первого координатного

	производной. 21 Производная суммы, произведения, частного двух функций. 22 Производная сложной функции, неявной функции, степенно-показательной функции.	угла. 20. Найти производные функции: $y = \sqrt[3]{x^2} \cdot x^3;$ $y = tg^5 \frac{x}{5};$ $y = 2^{\sin x} \cdot \sqrt{\sin x}$ $y = (\sin x)^x$
5.2. Приложения производной	23 Признаки возрастания и убывания функции. 24 Экстремум функции. Необходимое условие, достаточные условия экстремума функции. 25 Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. 26 Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции.	21. Исследовать на монотонность и найти точки экстремума функции: $y = \frac{x}{1-x^2};$ $y = \frac{x^2 - 2x + 2}{x - 1};$ 22. Исследовать на выпуклость, вогнутость и найти точки перегиба функции: $y = \frac{x}{1-x^2};$ 23. Исследовать методами дифференциального исчисления следующие функции и, используя результаты исследования, построить их графики: $y = \frac{x}{1-x^2}; y = e^{\frac{1}{1-x}}$
1. Интегральное исчисление функции одной переменной		
1.1. Неопределенный интеграл	1. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Непосредственное интегрирование. 2. Метод замены переменной, интегрирование по частям. 3. Интегрирование рациональных дробей.	1. Найти интегралы: $\int \frac{x^3 + 2x - 3\sqrt{x}}{\sqrt[3]{x^2}} dx$ $\int \frac{1 - \cos x}{(x - \sin x)^2} dx$ $\int (3x + 4)e^{3x} dx$ $\int \frac{x + 2}{x^2 + x + 3} dx$ $\int \frac{2x^2 - 3x - 1}{(x - 4)(x - 3)x} dx$
1.2. Определенный интеграл и его приложения	4. Определенный интеграл, его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла. 5. Формула Ньютона-Лейбница. 6. Площадь плоской фигуры. 7. Объем тела вращения.	2. Вычислить: $\int_0^4 \frac{x-1}{\sqrt{x}+1} dx; \quad \int_4^5 x^2 \cdot \sqrt{1-x^3} dx;$ $\int_0^{\ln 2} \sqrt{e^x - 1} dx;$ 3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2 + 1, y = \frac{1}{2}x^2, y = 5.$

		4. Найти объем тела, полученного при вращении фигуры, ограниченной линиями: $x = y^2$, $x = 1$, $y = 0$. (ОХ, ОУ).
2. Дифференциальные уравнения		
2.1. Дифференциальные уравнения 1 порядка	8. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. 9. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. 10. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	5. Решить дифференциальные уравнения: $(x + 2y)dx - xdy = 0$ $(x + y)dx + (y - x)dy = 0$ $xydx + (x + 1)dy = 0$ $xyy' = 1 - x^2$
2.2. Дифференциальные уравнения 2 порядка	11. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. 12. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	6. Решить дифференциальные уравнения: $y'' - 4y' + 3y = 0$ $y'' - 4y' + 4y = 0$ $y'' - y' + 3y = 0$ $y'' - y' + 3y = e^x$
3. Функции нескольких переменных		
3.1. Определение функции двух и более переменных	13. Определение функции двух и более переменных. 14. Геометрическое изображение функции двух переменных.	7. Найти область определения функций $z = x^2 + y^2 - 9xy + 27$; $z = x^2 + 2y^2 + 1$; $z = \ln(x - y)$ $z = \sqrt{4 - x^2 - y^2}$ 8. Построить линии уровня функции: $z = \sqrt{4 - x^2 - y^2}$
3.2. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных	15. Частные производные, их геометрический смысл. 16. Производная по направлению. Градиент.	9. Найти частные производные первого и второго порядков $z = x^2 + y^2 - 9xy + 27$; $z = x^2 + 2y^2 + 1$; 10. Найти производные следующих функций в точке M в направлении вектора $\vec{n}$. $u(x, y, z) = x^2 + y^2 - z^2$, $M(1, -1, 2)$, $\vec{n}(1, 2, -2)$
3.3. Экстремум функции двух переменных	17. Экстремум функции двух переменных. 18. Условный экстремум.	15. Найти экстремумы следующих функции: $z = y^2 - x^2 + xy - 2x - 6y$ $z = y\sqrt{x} - y^2 - x + 6y$ 16. Исследовать функции на условный экстремум: $z = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$; при $x+y=2$;

		$z = x - y$; при $x^2 + y^2 = 1$;
4. Ряды		
4.1. Числовые ряды	19. Необходимый признак сходимости числового ряда. 20. Достаточные признаки сходимости положительных рядов: 21. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.	17. Для ряда $a_1 + a_2 + \dots$, определить его общий член a_n и записать ряд в виде $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ $\frac{1}{3} - \frac{1 \cdot 2}{3^2 \cdot 2} + \frac{1 \cdot 2 \cdot 3}{3^3 \cdot 3} - \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4}{3^4 \cdot 4} + \dots$ 18. Исследовать сходимость ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^2(n^2 + 4)}}$ $\sum_{n=1}^{\infty} (n^3 + 4n) \cdot e^{-(n+3)}$ $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n} \left(\frac{n}{n+1} \right)^{-n^2}$ $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{-\sqrt{n}}}{\sqrt{n}}$
4.2. Степенные ряды	22. Степенные ряды. Радиус сходимости степенного ряда. 23. Разложение функций в ряды Маклорена и Тейлора. 24. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям.	19. Найти область сходимости функционального ряда. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(x+n)^{-1/5}}$ $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{9^n}{n} x^{2n} \sin(x + \pi n)$ 20. Разложить в ряд Маклорена функцию $f(x) = \cos 5x$. Указать область сходимости полученного ряда. 21. Вычислить интеграл с точностью до 0,001. $\int_0^{0,1} e^{-6x^2} dx$
Промежуточная аттестация - экзамен		

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