

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макаренко Елена Николаевна

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

Должность: Ректор

Дата подписания: 10.08.2021 15:27:19

Уникальный программный ключ:

c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

УТВЕРЖДАЮ

Начальник отдела лицензирования и

аккредитации

 Чаленко К.Н.

«01» / 06 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины
Математика**

по профессионально-образовательной программе

направление 38.03.06 "Торговое дело"

профиль 38.03.06.02 "Маркетинг в торговле"

Для набора 2019 года

Квалификация
Бакалавр

КАФЕДРА

Фундаментальная и прикладная математика**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	1		Итого
	УП	РП	
Лекции	4	4	4
Практические	6	6	6
Итого ауд.	10	10	10
Контактная работа	10	10	10
Сам. работа	161	161	161
Часы на контроль	9	9	9
Итого	180	180	180

ОСНОВАНИЕ

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 25.02.2020 протокол № 8.

Программу составил(и): ст. преп., С.А. Батыгова; к.э.н., доц., Т.В. Алексейчик 

Зав. кафедрой: д.ф.-м.н. М.Б. Стрюков 

Методическим советом направления: д.э.н., дек., Д.Д. Костоглодов 

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1.1 овладение основными фактами, идеями и методами математического анализа; развитие математического мышления, способностей доказывать теоремы, оснастить обучающихся математическим аппаратом, необходимым для применения математических методов в практической деятельности и в экономических исследованиях; дать обучающимся базовые знания по математическому анализу, необходимые для понимания дифференциальных уравнений, функционального анализа, теории вероятностей и других математических дисциплин.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОК-9: владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения

ОПК-2: способностью применять основные методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; владением математическим аппаратом при решении профессиональных проблем

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

основные методы математического анализа;
основные понятия линейной и векторной алгебры, математического анализа.

Уметь:

применять основные теоремы о пределах к вычислению пределов функций; правила дифференцирования и таблицу производных к нахождению производной сложных функций, нахождению частных производных, основные свойства интегралов и таблицу интегралов к нахождению неопределенных и определенных интегралов, использовать достаточные признаки сходимости числовых рядов для исследования числовых рядов на сходимость;
применять методы решения задач линейной и векторной алгебры, элементы аналитической геометрии, математического анализа к решению практических задач.

Владеть:

алгоритмами решения задач линейной и векторной алгебры, алгоритмами раскрытия различных видов неопределенностей при нахождении пределов; алгоритмом исследования функции с помощью производной; алгоритмами нахождения безусловного и условного экстремумов функции многих переменных; алгоритмом нахождения области сходимости степенного ряда; алгоритмами раскрытия различных видов неопределенностей при нахождении пределов; алгоритмом исследования функции с помощью производной.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
	Раздел 1. Линейная алгебра				
1.1	Линейные операции над матрицами и их свойства. Произведение матриц и его свойства. Транспонирование матриц. Вычисление определителей второго и третьего порядков. Свойства определителей. Использование MS EXCEL для вычисления определителей. /Лек/	1	2	ОПК-2 ОК- 9	Л1.5Л2.4
1.2	Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Решение систем линейных уравнений методом исключения неизвестных. Использование MS EXCEL для решения систем линейных уравнений. /Лек/	1	2	ОПК-2 ОК- 9	Л1.6Л2.4
	Раздел 2. Математический анализ				
2.1	Пределы последовательности и пределы функций, свойства и раскрытие неопределенностей, замечательные пределы. /Пр/	1	2	ОПК-2 ОК- 9	Л1.1Л2.1
2.2	Найдение производной сложной функции. Логарифмическое дифференцирование. Производные неявных функций. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной и нормали к кривой. Дифференциал функции. /Пр/	1	2	ОПК-2 ОК- 9	Л1.2Л2.2
2.3	Неопределенный интеграл, свойства, интегрирование основных элементарных функций. Методы интегрирования (разложением, заменой переменной, по частям). /Пр/	1	2	ОПК-2 ОК- 9	Л1.2Л2.2

2.4	Определенный интеграл, формула Ньютона-Лейбница, приложения. Несобственный интеграл 1 рода, вычисление. Использование MS EXCEL для вычисления определенных интегралов. /Cp/	1	2	ОПК-2 ОК-9	Л1.2Л2.2
	Раздел 3. Дифференциальные уравнения.				
3.1	Дифференциальные уравнения 1 порядка, общее и частное решения, задача Коши. Методы решения. Использование MS EXCEL для решения задачи Коши. /Cp/	1	2	ОПК-2 ОК-9	Л1.2Л2.2
	Раздел 4. Ряды.				
4.1	Числовой ряд, признаки сходимости. Знакочередующиеся ряды, абсолютная и условная сходимость. Степенные ряды, интервал сходимости. Использование MS EXCEL для приближенного вычисления. /Cp/	1	2	ОПК-2 ОК-9	Л1.2Л2.2
	Раздел 5. Элементы линейной алгебры				
5.1	Алгоритм вычисления обратной матрицы. Свойства обратной матрицы. Алгоритм вычисления обратной матрицы. Свойства обратной матрицы. Использование MS EXCEL для вычисления обратной матрицы. Системы линейных уравнений. Решение, совместность, несовместность, определенность, неопределенность. Модифицированные жордановы исключения, их применение к решению систем линейных уравнений и отысканию базисных решений. Матричная форма записи системы линейных уравнений. Матричный способ решения системы линейных уравнений. /Cp/	1	10	ОПК-2 ОК-9	Л1.3 Л1.4 Л1.6Л2.3 Л2.4 Л2.5
	Раздел 6. Элементы аналитической геометрии.				
6.1	Составление уравнения прямой, проходящей через данную точку параллельно и перпендикулярно данной прямой. Понятие деление отрезка в данном отношении. Координаты середины отрезка. Расстояние между двумя точками. Уравнение плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Уравнение прямой. Взаимное расположение прямой и плоскости /Cp/	1	10	ОПК-2 ОК-9	Л1.4 Л1.6Л2.2 Л2.4
	Раздел 7. Элементы векторной алгебры.				
7.1	Понятие п-мерного вектора, линейные операции. Пространство Rn. Линейно зависимые и линейно независимые векторы. Понятие базиса в пространстве Rn. Разложение вектора по базису. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора (матрицы), их нахождение. Скалярное произведение п-мерных векторов, свойства. Норма п-мерного вектора. Угол между векторами. Ортогональные векторы. Ортонормированный базис в пространстве Rn. Линейные операторы. Понятие матрицы линейного оператора. /Cp/	1	10	ОПК-2 ОК-9	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.4 Л2.5
	Раздел 8. Квадратичные формы				
8.1	Квадратичные формы и их матричная запись. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. /Cp/	1	15	ОПК-2 ОК-9	Л1.6Л2.4
	Раздел 9. Элементы математического анализа				

9.1	<p>Понятие множества. Способы задания множеств. Операции над множествами.</p> <p>Промежутки действительных чисел. Окрестности точек. Окрестности символов.</p> <p>Числовые функции. Понятие функции. Область существования, множество значений. Способы задания. График функции.</p> <p>Монотонные функции. Ограниченные функции. Сложная функция. Обратная функция. Элементарные функции и их классификация.</p> <p>Числовые последовательности. Дифференцируемые функции.</p> <p>Условия дифференцируемости. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Основные свойства дифференциала.</p> <p>Инвариантность формы дифференциала. Теоремы о дифференцируемых функциях. Теорема Ферма ее геометрический смысл. Теорема Ролля и ее геометрический смысл. Теорема Лагранжа и ее геометрический смысл. Необходимое и достаточное условия монотонности функции. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума. Первое достаточное условие экстремума.</p> <p>Второе достаточное условие экстремума. Понятие выпуклости и вогнутости графика функции. Признаки выпуклости и вогнутости.</p> <p>Точки перегиба. Достаточное условие точки перегиба. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Асимптоты графика функций.</p> <p>/Cp/</p>	1	30	ОПК-2 ОК- 9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5
	Раздел 10. Функции многих переменных.				
10.1	<p>Понятие n-мерного координатного и n-мерного евклидова пространства. Открытый шар. Окрестность точки. Понятие функции многих переменных. Область определения, множество значений.</p> <p>Примеры. Поверхности и линии уровня. Предел функции многих переменных. Полное приращение функции. Непрерывность функции многих переменных. Понятие замкнутого ограниченного множества.</p> <p>Свойства функций непрерывных на замкнутом ограниченном множестве. Частные приращения и частные производные функции многих переменных. Дифференцируемость функции многих переменных. Полный дифференциал функции многих переменных.</p> <p>Производная по направлению. Градиент функции многих переменных. Свойства градиента. Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных второго порядка. Экстремум функции многих переменных. Критическая точка градиента. Необходимое условие локального экстремума.</p> <p>Достаточные условия локального экстремума. Случай двух переменных.</p> <p>/Cp/</p>	1	30	ОПК-2 ОК- 9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4 Л2.5
	Раздел 11. Интегрирование				
11.1	<p>Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов.</p> <p>Замена переменной в неопределенном интеграле.</p> <p>Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.</p> <p>Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.</p> <p>Приложения определенного интеграла.</p> <p>Несобственные интегралы 1-го рода и 2-го рода.</p> <p>/Cp/</p>	1	18	ОПК-2 ОК- 9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2
	Раздел 12. Дифференциальные уравнения				
12.1	<p>Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.</p> <p>Ортогональные траектории. Дифференциальные уравнения первого порядка: однородные, линейные, Бернулли. Дифференциальные уравнения 2 порядка, допускающие понижение порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.</p> <p>/Cp/</p>	1	18	ОПК-2 ОК- 9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2
	Раздел 13. Ряды.				

13.1	Равномерная сходимость функционального ряда. Ряды Тейлора и Маклорена, приложение рядов к приближенным вычислениям. /Ср/	1	14	ОПК-2 ОК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1
13.2	/Экзамен/	1	9	ОПК-2 ОК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Кытманов А. М., Лейнартас Е. К., Лукин В. Н., Ходос О. В., Черепанова О. Н., Шипина Т. Н., Кытманов А. М.	Математический анализ: учеб. пособие для бакалавров	М.: Юрайт, 2012	200
Л1.2	Минорский В. П.	Сборник задач по высшей математике: [для студентов втузов всех форм обучения]	М.: Изд-во Физико-мат. лит., 2008	186
Л1.3	Просветов Г. И.	Математика в экономике: Задачи и решения: Учеб.-метод. пособие	М.: РДЛ, 2004	150
Л1.4	Гусак А. А., Бричкова Е. А.	Основы высшей математики: пособие для студентов вузов: учебное пособие	Минск: ТетраСистемс, 2012	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=111939 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.5	Чувенков А. Ф., Сахарова Л. В., Стрюков М. Б.	Математика: учебное пособие	Ростов-на-Дону: Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2019	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567634 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.6		Студент. Аспирант. Исследователь: всероссийский научный журнал: журнал	Владивосток: Эксперт-Наука, 2020	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576258 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

5.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Демидович Б. П., Кудрявцев В. А.	Краткий курс высшей математики: учеб. пособие для вузов	М.: Астрель, 2007	89
Л2.2	Маркушевич А. И., Ляпунов А. А.	Математическое просвещение: математика, её преподавание, приложения и история: журнал	Москва: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1961	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441002 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.3	Березина, Н. А.	Линейная алгебра: учебное пособие	Саратов: Научная книга, 2019	http://www.iprbookshop.ru/80988.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.4	Бобылева, Т. Н., Кирьянова, Л. В., Титова, Т. Н.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебно-методическое пособие	Москва: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018	http://www.iprbookshop.ru/80626.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.5	Балдин К. В., Балдин Ф. К., Джекфаль В. И., Макриденко Е. Л., Рукосуев А. В.	Краткий курс высшей математики: учебник	Москва: Издательско- торговая корпорация «Дашков и К°», 2017	http://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=450751 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Общероссийский портал Math-Net.Ru

Консультант +

Базы данных Росстата <https://gks.ru/databases>

5.4. Перечень программного обеспечения

Microsoft Office EXCEL

5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

<i>ЗУН, составляющие компетенцию</i>	<i>Показатели оценивания</i>	<i>Критерии оценивания</i>	<i>Средства оценивания</i>
ОПК-2: способностью применять основные методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, владением математическим аппаратом при решении профессиональных проблем			
Знать основные методы математического анализа	Демонстрирует знания математики при решении заданий на практических занятиях	Полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры, иллюстрирующие основные методы математического анализа	Вопросы к экзамену 1-50
Уметь применять основные теоремы о пределах к вычислению пределов функций; правила дифференцирования и таблицу производных к нахождению производной сложных функций, нахождению частных производных, основные свойства интегралов и таблицу интегралов к нахождению неопределенных и определенных интегралов, использовать достаточные признаки сходимости числовых рядов для исследования числовых рядов на сходимость	Решает контрольные задания для балльно-рейтингового оценивания. Выполняет индивидуальное задание	Умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям; объем выполненных контрольных и индивидуальных заданий (в полном, не полном объеме), отражающих умение применять основные методы математического анализа и моделирования	К3 – контрольные задания (К3-4, К3-5) ПЗЭ (практические задания к экзамену) (ПЗЭ-1 – ПЗЭ-25)
Владеть алгоритмами решения задач линейной и векторной алгебры, алгоритмами раскрытия различных видов неопределенностей при нахождении пределов; алгоритмом исследования функции с помощью производной; алгоритмами нахождения безусловного и условного экстремумов функций многих переменных; алгоритмом нахождения области сходимости степенного ряда	Решает практические задания к экзамену и контрольные задания. Выполняет индивидуальные задания для балльно-рейтингового оценивания	Уровень владения методами математического анализа и моделирования. Владение математическим аппаратом при решении экономических задач	ПЗЭ (практические задания к экзамену) (ПЗЭ-1 – ПЗЭ-25); К3 – контрольные задания (К3-4, К3-5); ИЗ – индивидуальное задание ИЗ-2 - «Несобственный интеграл первого рода. Линейные дифференциальные уравнения»

ОК-9: владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения

Знать основные понятия линейной и векторной алгебры, математического анализа	Решает задания на практических занятиях по темам, изложенным на лекциях; дает устные и письменные ответы на практических занятиях по темам занятий	Полнота и правильность решений	Вопросы к экзамену 1-50; С – собеседование (С-1 – раздел 1: вопросы 1-8; С-2 – раздел 1: вопросы 9-16; С-3 – раздел 2: вопросы 1-8; С-4 – раздел 3: вопросы 1-8)
Уметь применять методы решения задач линейной и векторной алгебры, элементы аналитической геометрии, математического анализа к решению практических задач	Подготавливается к запланированным контрольным заданиям для балльно-рейтингового оценивания	Полнота и содержательность решения с соблюдением необходимой последовательности расчетов	К3 – контрольные задания (К3-1, К3-2, К3-3) ПЗЭ (практические задания к экзамену) (ПЗЭ-1 – ПЗЭ-25)
Владеть алгоритмами раскрытия различных видов неопределенностей при нахождении пределов; алгоритмом исследования функции с помощью производной	Готовится к запланированным контрольным заданиям для балльно-рейтингового оценивания. Владеет навыками сбора и анализа информации	Умение самостоятельно находить решение поставленных задач и пользоваться сведениями из информационных ресурсов Интернет. Степень владения алгоритмами решения контрольных заданий и объем выполненных контрольных заданий (в полном, не полном объеме)	ИЗ –индивидуальное задание ИЗ-1- «Исследование функции одной переменной и построение графика»

1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале.

84-100 баллов (оценка «отлично»)

67-83 баллов (оценка «хорошо»)

50-66 баллов (оценка «удовлетворительно»)

0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)

2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы к экзамену

1. Понятие матрицы. Различные виды матриц. Линейные операции над матрицами. (30 баллов)
2. Произведение матриц и его свойства. (30 баллов)
3. Операция транспонирования матриц и ее свойства. (30 баллов)
4. Понятие определителей и их основные свойства. (30 баллов)
5. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема о разложении определителя по элементам строки или столбца. Понятие об определителях n -го порядка. (30 баллов)

6. Понятие обратной матрицы. Теорема существования обратной матрицы. Формула нахождения обратной матрицы. Свойства обратной матрицы. (30 баллов)
7. Матричные уравнения и их решения. (30 баллов)
8. Ранг матрицы и его нахождение с помощью элементарных преобразований. (30 баллов)
9. Системы линейных уравнений. Основные определения: решение, совместность, несовместность, определенность, неопределенность. Равносильные системы. (30 баллов)
10. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера. (30 баллов)
11. Решение систем линейных уравнений матричным способом. (30 баллов)
12. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. (30 баллов)
13. Определение n -мерного вектора, операции над n -мерными векторами. (30 баллов)
14. Скалярное произведение векторов и его свойства. Угол между векторами. (30 баллов)
15. Векторное пространство. Линейная зависимость и независимость векторов. (30 баллов)
16. Размерность и базис векторного пространства. Разложение вектора по базису. (30 баллов)
17. Определение функции одной переменной. Определение предела функции. (30 баллов)
18. Основные теоремы о пределах. (30 баллов)
19. Понятие бесконечно малых и бесконечно больших величин (действия с ними). (30 баллов)
20. Определение непрерывных функций. Основные теоремы о непрерывных функциях. (30 б.)
21. Первый и второй замечательные пределы. (30 баллов)
22. Определение производной функции одной переменной. Основные теоремы. (30 баллов)
23. Таблица производных сложной функции. (30 баллов)
24. Правило Лопитала. (30 баллов)
25. Понятие производной второго порядка функции одной переменной. (30 баллов)
26. Определение неопределенного интеграла и его основные свойства. (40 баллов)
27. Методы интегрирования. (40 баллов)
28. Определение определенного интеграла и его геометрический смысл. (40 баллов)
29. Основные свойства определенного интеграла. (40 баллов)
30. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов. (40 баллов)
31. Приложения определенного интеграла. (40 баллов)
32. Понятие несобственного интеграла первого рода и его вычисление (40 баллов).
33. Понятие функции двух переменных. Частные производные первого порядка. (40 баллов)
34. Частные производные второго порядка функции двух переменных, их вычисление. (40 б.)
35. Полный дифференциал функции двух переменных. Производная неявной функции. (40 б.)
36. Производная в данном направлении. Градиент функции двух переменных. (40 баллов)
37. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие. (40 баллов)
38. Алгоритм нахождения экстремума функции двух переменных. (40 баллов)
39. Дифференциальное уравнение, его порядок, общее и частное решения и интеграл. (40 б.)
40. Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными и его решение. (40 баллов)
41. Однородные дифференциальные уравнения и их решение. (40 баллов)
42. Дифференциальное уравнение Бернулли и его решение. (40 баллов)
43. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. (40 баллов)
44. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и алгоритм их решения. (40 баллов)
45. Числовые ряды и их свойства. (40 баллов)
46. Определение числового ряда и примеры. Основные свойства числовых рядов. (40 баллов)
47. Необходимый признак сходимости числовых рядов. Признак Даламбера. (40 баллов)
48. Признаки сравнения числовых рядов. Понятие гармонического ряда. (40 баллов)
49. Признак Лейбница для исследования знакочередующихся рядов. (40 баллов)
50. Понятие степенного ряда. Радиус и область сходимости степенного ряда. (40 баллов)

Практические задания к экзамену
Каждое практическое задание оценивается в 30 баллов.

1. Исследовать сходимость ряда $\sum \frac{(-1)^n n^2}{n^3 + 2}$.
2. Решить дифференциальное уравнение $xy' - y = y^3$.
3. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{x dx}{3x^2 - 4}$
4. Найти частные производные первого порядка $z = (\sin x + \cos y)^2$.

5. Дан степенной ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n x^n}{3^n(n+1)}$. Найти радиус и интервал сходимости ряда.
6. Найти определенный интеграл $\int_0^1 \sqrt[3]{3+4x^3} x^2 dx$
7. Решить линейное дифференциальное уравнение первого порядка $y' + 2y/x = x^3$.
8. Найти определенный интеграл $\int_1^4 \frac{2x+1}{\sqrt{x}} dx$
9. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}, \frac{\partial^2 z}{\partial x^2}, \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ для функции $z = xy + \frac{x^2}{y}$.
10. Решить дифференциальное уравнение $y' - y/x = 2x$.
11. Решить дифференциальное уравнение Бернулли $y' + xy = xy^3$.
12. Найти полный дифференциал для функции $z = xy + \frac{x}{y}$.
13. Найти все частные производные 2-го порядка для функции $z = xy^2 + \sin 2x$.
14. Найти все частные производные 2-го порядка для функции $z = xy^3 + \cos 2x$.
15. Решить дифференциальное уравнение $xy' - y = y^2$
16. Исследовать на сходимость несобственный интеграл $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2}$.
17. Найти экстремумы функции $z = -3x^3 + y^2 + x + 3y + 2$.
18. Найти экстремумы функции $z = -x^3 - xy + y^2 + 3x + 6y + 1$.
19. Найти определенный интеграл $\int_1^2 \frac{x dx}{\sqrt{2x^2 + 1}}$
20. Найти неопределенный интеграл $\int \left(\frac{2}{x} + \frac{3}{\sqrt{x}} \right) dx$
21. Найти частные производные первого порядка функции $z = xy - \frac{x}{y}$
22. Найти полный дифференциал функции $z = \ln(x^2 + y^2 + 2x + 1)$
23. Найти экстремумы функции $z = 2x^3 - 6y^2 - 6x + 2y + 4$.
24. Вычислить определенный интеграл $\int_1^9 \frac{2x+1}{\sqrt{x}} dx$.
25. Решить дифференциальное уравнение $xy' - y = x^2$

Критерии оценивания ответов при промежуточной аттестации (экзамен):

Количество билетов 25. Каждый билет содержит два теоретических вопроса из перечня вопросов к экзамену и одно практическое задание (один теоретический вопрос, оцениваемый в 30 баллов и второй теоретический вопрос, оцениваемый в 40 баллов, а также одно практическое задание, оцениваемое в 30 баллов).

Основой для определения баллов, набранных при промежуточной аттестации, служит объём и уровень усвоения материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины. При этом необходимо руководствоваться следующим:

- 84-100 баллов (оценка «отлично») - изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой;

- 67-83 баллов (оценка «хорошо») - наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, обучающийся усвоил основную литературу, рекомендованную в рабочей программе дисциплины;

- 50-66 баллов (оценка «удовлетворительно») - наличие твердых знаний в объеме

пройденного курса в соответствии с целями обучения, изложение ответов с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов; правильные в целом действия по применению знаний на практике;

- 0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно») - ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и «наводящие» вопросы.

Собеседование

Раздел 1 «Элементы линейной и векторной алгебры»

С-1 Вопросы для собеседования

1. Понятие матрицы. Различные виды матриц.
2. Линейные операции над матрицами.
3. Произведение матриц и его свойства.
4. Операция транспонирования матриц и ее свойства.
5. Понятие определителей и их основные свойства.
6. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителя разложением.
7. Понятие обратной матрицы. Формула нахождения обратной матрицы.
8. Понятие ранга матрицы.

Критерии оценивания:

Правильный ответ на один вопрос оценивается в 1балл. Максимальная сумма баллов, которую может набрать студент при ответах на вопросы собеседования, 8 баллов.

Студент получает «зачет», если набирает 4-8 баллов;

«незачет» - если набирает менее 4 баллов.

С-2 Вопросы для собеседования

9. Системы линейных уравнений. Основные определения: решение, совместность, несовместность, определенность, неопределенность. Равносильные системы.
10. Определение п-мерного вектора, операции над п-мерными векторами.
11. Определение скалярного произведения векторов.
12. Определение угла между векторами. Определение длины вектора.
13. Линейная комбинация, линейная зависимость и независимость векторов.
14. Размерность и базис векторного пространства.
15. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
16. Уравнение прямой, проходящей через две точки.

Критерии оценивания:

Правильный ответ на один вопрос оценивается в 1балл. Максимальная сумма баллов, которую может набрать студент при ответах на вопросы собеседования, 8 баллов.

Студент получает «зачет», если набирает 4-8 баллов;

«незачет» - если набирает менее 4 баллов.

Раздел 2 «Предел функции»

С-3 Вопросы для собеседования

1. Понятие окрестности точки.
2. Определение предела функции в точке.
3. Основные теоремы о пределах.
4. Понятие бесконечно малых и бесконечно больших величин и их связь между ними.
5. Определение непрерывных функций.
6. Теоремы о непрерывности суммы, произведения, частного непрерывных функций.
7. Первый замечательный предел.
8. Второй замечательный предел.

Критерии оценивания:

Правильный ответ на один вопрос оценивается в 1балл. Максимальная сумма баллов, которую может набрать студент при ответах на вопросы собеседования, 8 баллов.

Студент получает «зачет», если набирает 4-8 баллов;

«незачет» - если набирает менее 4 баллов.

Раздел 3 «Дифференцирование функции одной переменной»

С-4 Вопросы для собеседования

1. Определение производной функции одной переменной.
2. Основные теоремы о производных функций одной переменной.

3. Определение производной второго порядка функции одной переменной.
4. Понятие дифференциала функции.
5. Производная неявной функции.
6. Геометрический и механический смысл производной первого порядка функции одной переменной.
7. Определение возрастающей и убывающей функций.
8. Нахождение промежутков возрастания и убывания функции одной переменной.

Критерии оценивания:

Правильный ответ на один вопрос оценивается в 1балл. Максимальная сумма баллов, которую может набрать студент при ответах на вопросы собеседования, 8 баллов.

Студент получает «зачет», если набирает 4-8 баллов;
«незачет» - если набирает менее 4 баллов.

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

Раздел 1 «Элементы линейной и векторной алгебры»

Контрольные задания № 1 (КЗ-1)

Вариант 1

- 1) Решить систему уравнений по формулам Крамера: $\begin{cases} x + 3y - 6z = 12 \\ 3x + 2y + 5z = -10 \\ 2x + 5y - 3z = 6 \end{cases}$ (2 балла)
- 2) Найти обратную матрицу и сделать проверку: $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 16 \\ 0 & 1 & -1 \\ 0 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ (2 балла)
- 3) Решить матричное уравнение $2A + X = B$, где $A = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 0 \\ 2 & 1 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 5 & 0 & 1 \\ 4 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ (2 балла)
- 4) Решить систему уравнений методом Гаусса: $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 11x_3 + 5x_4 = 2 \\ x_1 + x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 1 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 + 2x_4 = -3 \\ x_1 + x_2 + 3x_3 + 4x_4 = -3 \end{cases}$ (2 балла)

Вариант 2

- 1) Решить систему уравнений по формулам Крамера: $\begin{cases} -x + 2y + 2z = 1 \\ 2x + 3y - 2z = -2 \\ 3x - y + 3z = 10 \end{cases}$ (2 балла)
- 2) Найти обратную матрицу и сделать проверку: $A = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 5 \\ 7 & -2 & 9 \\ 3 & 0 & 6 \end{pmatrix}$ (2 балла)
- 3) Решить матричное уравнение $AX = B$, где $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 4 & -1 & 2 \\ 3 & 3 & 1 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 10 \\ -8 \\ 5 \end{pmatrix}$ (2 балла)
- 4) Решить систему уравнений методом Гаусса: $\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 2x_4 = -3 \\ 3x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 5x_4 = -6 \\ x_1 + 6x_2 + 8x_3 + 5x_4 = -8 \end{cases}$ (2 балла)

Критерии оценивания:

Максимальная сумма баллов, которую может набрать студент при решении контрольных заданий, 8 баллов.

оценка «отлично» выставляется студенту, если за работу получено 7-8 баллов;

оценка «хорошо» выставляется студенту, если за работу получено 5-6 баллов;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если за работу получено 3-4 баллов;

оценка «неудовлетворительно» выставляется, если за работу получено менее 3 баллов.

Контрольные задания № 2 (КЗ-2)

Вариант 1

Задача 1. Даны векторы пространства R^3 $a=(1; 0; -1)$, $b=(2; 1; 0)$, $c=(0; 2; 1)$.

- 1) Показать, что эти векторы образуют базис пространства R^3 . (2 балла).
- 2) Найти разложение вектора $d=(1; 0; -1)$ по этому базису. (2 балла).

Задача 2. Стороны треугольника ABC заданы уравнениями $2x - 3y - 2 = 0$ (AB), $3x - y - 3 = 0$ (BC), $y = x + 1$ (AC).

- 1) Составить уравнение медианы, проведенной из вершины C. (2 баллов)
- 2) Найти длину медианы, проведенной из вершины C. (2 балла)

Вариант 2

Задача 1. Даны векторы пространства R^3 : $\mathbf{a} = (2; 1; 0)$, $\mathbf{b} = (-1; 0; 1)$, $\mathbf{c} = (0; 1; 1)$.

- 1) Показать, что эти векторы образуют базис пространства R^3 . (2 балла)
- 2) Найти разложение вектора $\mathbf{d} = (1; 0; -1)$ по этому базису. (2 балла).

Задача 2. Даны вершины треугольника A(3; 5), B(-3; 3), C(5; -8).

- 1) Составить уравнение высоты, проведенной из вершины B. (2 баллов)
- 2) Составить уравнение медианы, проведенной из вершины B. (2 балла)

Критерии оценивания:

Максимальная сумма баллов, которую может набрать студент при решении контрольных заданий, 8 баллов.

оценка «отлично» выставляется студенту, если за работу получено 7-8 баллов;

оценка «хорошо» выставляется студенту, если за работу получено 5-6 баллов;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если за работу получено 3-4 баллов;

оценка «неудовлетворительно» выставляется, если за работу получено менее 3 баллов.

Раздел 2 «Предел функции»

Раздел 3. «Дифференцирование функции одной переменной»

Контрольные задания № 3 (КЗ-3)

ВАРИАНТ 1

Задание 1: Найти пределы:

- 1) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2 + 1} - 1}{\sqrt{x^2 + 16} - 4}$ (2 балла)
- 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^3}{x^2 + 1} - x \right)$ (2 балла)
- 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x - 4}{3x + 2} \right)^{\frac{x+1}{3}}$ (2 балла)
- 4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$ (2 балла)

Задание 2: Найти производные первого порядка:

- 1) $y = \frac{1}{\sqrt[3]{x + \sqrt{x}}}$ (2 балла)
- 2) $y = \frac{\arcsin(4x)}{1 - 4x}$ (2 балла)

Задание 3: Найти производную второго порядка функции: y'' , если $y = x \ln(x+1)$. (2 балла)

ВАРИАНТ 2

Задание 1: Найти пределы:

- 1) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 6x + 9}{3x^2 - 2x - 21}$ (2 балла)
- 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 3x - 9x^3}{3x^3 + 3x^2 - 3}$ (2 балла)
- 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+9} - 3}{\sin 6x}$ (2 балла)
- 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x+3}{4x-2} \right)^{3x+6}$ (2 балла)

Задание 2: Найти производные первого порядка:

- 1) $y = \frac{1}{3} \ln \frac{x+1}{\sqrt{x^2 - x + 1}}$ (2 балла)
- 2) $y = \sin \left(\frac{1 - \ln x}{x} \right)$ (2 балла)

Задание 3. Найти предел по правилу Лопитала: $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1-\ln x}{(x-1)\ln x}$ (2 балла)

Критерии оценивания:

Максимальная сумма баллов, которую может набрать студент при решении контрольных заданий, 14 баллов.

оценка «отлично» выставляется студенту, если за работу получено 12-14 баллов;

оценка «хорошо» выставляется студенту, если за работу получено 9-11 баллов;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если за работу получено 6-8 баллов;

оценка «неудовлетворительно» выставляется, если за работу получено менее 6 баллов.

Раздел 4 «Интегрирование»

Контрольные задания № 4 (КЗ-4)

Вариант 1

1. Найти неопределенные интегралы: 1) $\int \frac{(3\sqrt{x}-2)^3}{x^3} dx$ (2 балла)
- 2) $\int \frac{\cos x dx}{\sin^4 x}$ (2 балла) 3) $\int \sqrt[3]{2x^3 - 4} \cdot x^2 dx$ (2 балла)
- 4) $\int x \ln(x-1) dx$ (2 балла) 5) $\int \frac{dx}{9x^2 + 12x - 5}$ (2 балла)
2. Вычислить определенные интегралы:
- 1) $\int_1^5 \frac{xdx}{\sqrt{4x^2 + 5}}$ (2 балла) 2) $\int_{-1}^2 (x^2 - 1)^3 x dx$ (2 балла)

Вариант 2

1. Найти неопределенные интегралы: 1) $\int \frac{3}{5x-8} dx$ (2 балла)
- 2) $\int \frac{dx}{\sqrt{-9x^2 + 12x + 5}}$ (2 балла) 3) $\int \sin^3 3x \cos 3x dx$ (2 балла)
- 4) $\int x \ln 5x dx$ (2 балла) 5) $\int \frac{x+1}{\sqrt[3]{2x-3}} dx$ (2 балла)
2. Вычислить определенные интегралы:
- 1) $\int_1^4 \frac{2x+1}{\sqrt{x}} dx$ (2 балла) 2) $\int_1^2 \frac{x dx}{\sqrt[3]{2x^2 + 1}}$ (2 балла)

Критерии оценивания:

Максимальная сумма баллов, которую может набрать студент при решении контрольных заданий, 14 баллов.

оценка «отлично» выставляется студенту, если за работу получено 12-14 баллов;
 оценка «хорошо» выставляется студенту, если за работу получено 9-11 баллов;
 оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если за работу получено 6-8 баллов;
 оценка «неудовлетворительно» выставляется, если за работу получено менее 6 баллов.

Раздел 5 «Функции нескольких переменных»

Контрольные задания № 5 (КЗ-5)

ВАРИАНТ 1

Задание 1. Найти частные производные 2-го порядка для функции $z = e^{2x+y^2}$. (2 балла)

Задание 2. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}, \frac{\partial^2 z}{\partial x^2}, \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ для функции $z = (\sin x + \cos y)^2$. (2 балла)

Задание 3. Дан степенной ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)x^n}{3^n(n+2)} .$$

- 1) Найти радиус и интервал сходимости ряда. (1 балл)
 2) Исследовать сходимость ряда на концах интервала сходимости. (2 балла)
 3) Указать область сходимости ряда (1 балл)

ВАРИАНТ 2

Задание 1. Найти частные производные 2-го порядка $z = xy^2 + \sin 3x$, (2 балла)

Задание 2. Найти полный дифференциал для функции $z = xy + \frac{x}{y}$ (2 балла)

Задание 3. Дан степенной ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n x^n}{5^n n^2} .$$

- 1) Найти радиус и интервал сходимости ряда. (1 балл)
 2) Исследовать сходимость ряда на концах интервала сходимости. (2 балла)
 3) Указать область сходимости ряда. (1 балл)

Критерии оценивания:

Максимальная сумма баллов, которую может набрать студент при решении контрольных заданий, 8 баллов.

оценка «отлично» выставляется студенту, если за работу получено 7-8 баллов;

оценка «хорошо» выставляется студенту, если за работу получено 5-6 баллов;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если за работу получено 3-4 баллов;

оценка «неудовлетворительно» выставляется, если за работу получено менее 3 баллов.

КОМПЛЕКТ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ1 (ИЗ-1)

Раздел 3. «Дифференцирование функции одной переменной»

Тема: «Исследование функции одной переменной и построение графика»

Для заданной функции $Y = (1/(a+1)^2)(x-p)((x-p)^2 - 3(a+1)^2)$ выполнить полное исследование и построить график.

*Примечание: здесь $p = c - b$, ab – порядковый номер студента по журналу учебной группы
с – последняя цифра номера группы.*

Критерии оценивания:

Максимальная сумма баллов, которые может набрать студент при решении индивидуального задания, 8 баллов.

Оценка «отлично» выставляется студенту, если за работу получено 7-8 баллов;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если за работу получено 5-6 баллов;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если за работу получено 3-4 баллов;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если за работу получено менее 3 баллов.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 2 (ИЗ-2)

Раздел 4 «Интегрирование»

Раздел 6 «Дифференциальные уравнения»

«Несобственный интеграл первого рода. Линейные дифференциальные уравнения»

Задание 1. Исследовать на сходимость несобственный интеграл $\int_c^{+\infty} \frac{dx}{x^{b+a}}$ (4 балла)

Задание 2. Решить дифференциальное уравнение: $ay' - \frac{3(y+b)}{x} = \frac{x}{c}$. (4 балла)

Примечание: в заданиях 1 и 2 ab – порядковый номер студента по журналу учебной группы, с – последняя цифра номера группы

Критерии оценивания:

Максимальная сумма баллов, которую может набрать студент при решении индивидуального задания, 8 баллов.

Оценка «отлично» выставляется студенту, если за работу получено 7-8 баллов;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если за работу получено 5-6 баллов;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если за работу получено 3-4 баллов;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если за работу получено менее 3 баллов.

3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Экзамен проводится по расписанию промежуточной аттестации в письменном виде. Количество билетов 25. Каждый билет содержит два теоретических вопроса из перечня вопросов к экзамену и одно практическое задание (один теоретический вопрос, оцениваемый в 30 баллов и второй теоретический вопрос, оцениваемый в 40 баллов, а также одно практическое задание, оцениваемое в 30 баллов). Проверка ответов и объявление результатов производится в день экзамена.

Результаты аттестации заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- практические занятия.

В ходе лекционных занятий рассматриваются основные понятия и методы математики, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, развиваются навыки решения задач по различным темам курса математики. При подготовке к практическим занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- изучить конспекты лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме;
- письменно решить домашние задания, рекомендованные преподавателем при изучении каждой темы.

В процессе подготовки к практическим занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Вопросы, не рассмотренные на лекциях и практических занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой дисциплины «Математика» осуществляется в ходе занятий методом собеседования, выполнением контрольных заданий и индивидуальных заданий, а также проверкой подготовленных конспектов по выделенным для самостоятельного изучения темам дисциплины. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и, по возможности, дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных, выделить непонятные термины и найти их значение в энциклопедических словарях.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами.