

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Макаренко Елена Николаевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 14.04.2021 21:03:29
Уникальный программный ключ:
c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

Даны



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор –
проректор по учебной работе
Н.Г. Кузнецов
«01» июня 2018г.

Рабочая программа дисциплины
Математический анализ

по профессионально-образовательной программе направление 09.03.04
"Программная инженерия"

Квалификация
Бакалавр

Ростов-на-Дону
2018 г.

КАФЕДРА **Фундаментальная и прикладная математика****Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	Неделя		Неделя			
Вид занятий	уп	рпд	уп	рпд	уп	рпд
Лекции	18	18	18	18	36	36
Практические	36	36	36	36	72	72
В том числе инт.			18	18	18	18
Итого ауд.	54	54	54	54	108	108
Контактная работа	54	54	54	54	108	108
Сам. работа	18	18	90	90	108	108
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	72	72	180	180	252	252

ОСНОВАНИЕ

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 "Программная инженерия" (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015г. №229)

Рабочая программа составлена по профессионально-образовательной программе направление 09.03.04 "Программная инженерия"

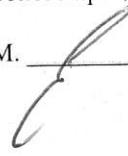
Учебный план утвержден учёным советом вуза от 27.03.2018 протокол № 10.

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Лукьянова Г.В.  24.05.18

Зав. кафедрой: д.ф.-м.н., проф. Стрюков М.Б.  24.05.18

Методическим советом направления: к.ф.-м.н., доцент, Карасев Д.Н.  29.05.18

Отделом образовательных программ и планирования учебного процесса Торопова Т.В.  30.05.18

Проректором по учебно-методической работе Джуха В.М.  31.05.18

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Отдел образовательных программ и планирования учебного процесса Торопова Т.В. _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры Фундаментальная и прикладная математика

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., проф. Стрюков М.Б. _____

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Лукьянова Г.В. _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Отдел образовательных программ и планирования учебного процесса Торопова Т.В. _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры Фундаментальная и прикладная математика

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., проф. Стрюков М.Б. _____

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Лукьянова Г.В. _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Отдел образовательных программ и планирования учебного процесса Торопова Т.В. _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры Фундаментальная и прикладная математика

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

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Лукьянова Г.В. _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Отдел образовательных программ и планирования учебного процесса Торопова Т.В. _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры Фундаментальная и прикладная математика

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

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Лукьянова Г.В. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цели: 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.
1.2	Задачи: проведение расчетов экономических и социально-экономических показателей на основе типовых методик с учетом действующей нормативно-правовой базы; поиск информации по полученному заданию, сбор и анализ данных, необходимых для проведения конкретных экономических расчетов; обработка массивов экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализ, оценка, интерпретация полученных результатов и обоснование выводов; построение стандартных теоретических и эконометрических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к области профессиональной деятельности, анализ и интерпретация полученных результатов;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ООП:		Б1.Б
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по математике в объеме средней школы: математика, алгебра, геометрия.	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Дискретная математика	
2.2.2	Математическая логика и теория алгоритмов	
2.2.3	Методы оптимизации и исследование операций	

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-4: способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	
Знать:	
основные понятия и законы комбинаторики, основы работы с базами данных	
Уметь:	
выполнять операции над множествами, осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ имеющейся информации в различных источниках баз данных	
Владеть:	
Навыки решения прикладных задач, навыками анализа и обработки баз данных, представления информации в требуемом формате с использованием компьютерных технологий	
ПК-12: способностью к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования	
Знать:	
основные законы математического анализа	
Уметь:	
формализовать основные законы и правила математического анализа для своей предметной области	
Владеть:	
способностью формализации для своей предметной области с учетом ограничений для используемых методов исследования	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интер акт.	Примечание
	Раздел 1. «Множества.Последовательности. Функции. Пределы»						

1.1	Тема1.1 «Последовательность. Предел последовательности» Определение последовательности. Общий член последовательности. Определение предела последовательности. Свойства пределов. Основные свойства пределов последовательностей. Бесконечно малые (б.м.), бесконечно большие (б.б.) последовательности. Предел монотонной последовательности. Первый и второй замечательные пределы. Число ϵ . Критерий Коши существования предела последовательности. /Лек/	1	4	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
1.2	Тема1.1 «Последовательность. Предел последовательности» Определение последовательности. Общий член последовательности. Определение предела последовательности. Свойства пределов. Основные свойства пределов последовательностей. Бесконечно малые (б.м.), бесконечно большие (б.б.) последовательности. Предел монотонной последовательности. Первый и второй замечательные пределы. Число ϵ . Критерий Коши существования предела последовательности. /Пр/	1	4	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
1.3	Тема1.1 «Последовательность. Предел последовательности» Определение последовательности. Общий член последовательности. Определение предела последовательности. Свойства пределов. Основные свойства пределов последовательностей. Бесконечно малые (б.м.), бесконечно большие (б.б.) последовательности. Предел монотонной последовательности. Первый и второй замечательные пределы. Число ϵ . Критерий Коши существования предела последовательности. /Ср/	1	8	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	

1.4	<p>Тема 1.2 «Функции. Предел функции» Понятие функции. Способы задания функции. Характеристики функции, классификация. Обратная функция. Сложная функция. Основные элементарные функции и их графики. Общие свойства функций. Предел функции. Геометрическая интерпретация предела. Теорема о единственности предела. Односторонние пределы. Понятие бесконечно малой и бесконечно большой функции. Связь между ними. Предел суммы, произведения и частного. Понятие ограниченной функции. Ограниченность функции, имеющей предел. Приращение функции и аргумента. Два определения непрерывной функции в точке, их равносильность. Непрерывность функции на множестве. Точки разрыва. Классификация точек разрыва. Геометрическая иллюстрация точек разрыва. Непрерывность элементарных функции /Лек/</p>	1	4	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
1.5	<p>Тема 1.2 «Функции. Предел функции» Понятие функции. Способы задания функции. Характеристики функции, классификация. Обратная функция. Сложная функция. Основные элементарные функции и их графики. Общие свойства функций. Предел функции. Геометрическая интерпретация предела. Теорема о единственности предела. Односторонние пределы. Понятие бесконечно малой и бесконечно большой функции. Связь между ними. Предел суммы, произведения и частного. Понятие ограниченной функции. Ограниченность функции, имеющей предел. Приращение функции и аргумента. Два определения непрерывной функции в точке, их равносильность. Непрерывность функции на множестве. Точки разрыва. Классификация точек разрыва. Геометрическая иллюстрация точек разрыва. Непрерывность элементарных функции /Пр/</p>	1	4	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	

1.6	Тема 1.2 «Функции. Предел функции» Понятие функции. Способы задания функции. Характеристики функции, классификация. Обратная функция. Сложная функция. Основные элементарные функции и их графики. Общие свойства функций. Предел функции. Геометрическая интерпретация предела. Теорема о единственности предела. Односторонние пределы. Понятие бесконечно малой и бесконечно большой функции. Связь между ними. Предел суммы, произведения и частного. Понятие ограниченной функции. Ограниченность функции, имеющей предел. /Ср/	1	1	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. «Дифференциальное исчисление»						
2.1	Тема 2.1 «Производная. Правила дифференцирования. Дифференциалы» Определение производной. Геометрический смысл производной. Примеры вычисления производной по определению Дифференцируемость функций. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью. Таблица производных. Производная суммы, произведения, дроби. Производная сложной функции. Производная обратной функции, неявной функции, логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков.. Дифференциал. Дифференциалы высших порядков /Лек/	1	4	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
2.2	Тема 2.1 «Производная. Правила дифференцирования. Дифференциалы» Определение производной. Геометрический смысл производной. Примеры вычисления производной по определению Дифференцируемость функций. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью. Таблица производных. Производная суммы, произведения, дроби. Производная сложной функции. Производная обратной функции, неявной функции, логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков.. Дифференциал. Дифференциалы высших порядков /Пр/	1	4	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	

2.3	<p>Тема 2.1 «Производная. Правила дифференцирования. Дифференциалы» Определение производной. Геометрический смысл производной. Примеры вычисления производной по определению Дифференцируемость функций. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью. Таблица производных. Производная суммы, произведения, дроби. Производная сложной функции. Производная обратной функции, неявной функции, логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков.. Дифференциал. Дифференциалы высших порядков /Ср/</p>	1	1	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. «Интегральное исчисление»						
3.1	<p>Тема 3.1 «Неопределенный интеграл. Методы интегрирования» Понятие первообразной функции. Теорема о существовании первообразной функции. Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенных интегралов. Таблица интегралов. Интегрирование методом разложения. Интегрирование методом замены переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональностей, тригонометрических функций. Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла Методы вычисления определенного интеграла. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Интегрирование иррациональностей, рациональных дробей, тригонометрических функций /Лек/</p>	1	2	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
3.2	<p>Тема 3.1 «Неопределенный интеграл. Методы интегрирования» Понятие первообразной функции. Теорема о существовании первообразной функции. Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенных интегралов. Таблица интегралов. Интегрирование методом разложения. Интегрирование методом замены переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональностей, тригонометрических функций /Пр/</p>	1	6	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	

3.3	<p>Тема 3.1 «Неопределенный интеграл. Методы интегрирования» Понятие первообразной функции. Теорема о существовании первообразной функции. Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенных интегралов. Таблица интегралов. Интегрирование методом разложения. Интегрирование методом замены переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональностей, тригонометрических функций Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла Методы вычисления определенного интеграла. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Интегрирование иррациональностей, рациональных дробей, тригонометрических функций</p> <p>/Ср/</p>	1	4	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
3.4	<p>Тема 3.3 «Несобственные интегралы. Приложения дифференциального и интегрального исчисления в экономике Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода.. Замена переменной и интегрирование по частям в несобственном интеграле. Вычисление площадей плоских фигур. Экономические приложения</p> <p>/Пр/</p>	1	4	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
3.5	<p>Тема 3.3 «Несобственные интегралы. Приложения дифференциального и интегрального исчисления в экономике Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода.. Замена переменной и интегрирование по частям в несобственном интеграле. Вычисление площадей плоских фигур. Экономические приложения</p> <p>/Ср/</p>	1	1	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. «Теория функций многих переменных»						
4.1	<p>Тема 3.1 «Дифференцируемые функции многих переменных». Определение функции многих переменных. Открытый шар. Окрестность точки. Предельная точка множества. Предел функции многих переменных. Понятие бесконечно малой, бесконечно большой, ограниченной функции многих переменных. Основные теоремы о пределах, о бесконечно малых и ограниченных функциях многих переменных. Полное приращение функции многих переменных.</p> <p>/Лек/</p>	1	2	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	

4.2	Тема 3.1 «Дифференцируемые функции многих переменных». Определение функции многих переменных. Открытый шар. Окрестность точки. Предельная точка множества. Предел функции многих переменных. Понятие бесконечно малой, бесконечно большой, ограниченной функции многих переменных. Основные теоремы о пределах, о бесконечно малых и ограниченных функциях многих переменных. Полное приращение функции многих переменных. /Пр/	1	6	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
4.3	Тема 3.1 «Дифференцируемые функции многих переменных». Определение функции многих переменных. Открытый шар. Окрестность точки. Предельная точка множества. Предел функции многих переменных. Понятие бесконечно малой, бесконечно большой, ограниченной функции многих переменных. Основные теоремы о пределах, о бесконечно малых и ограниченных функциях многих переменных. Полное приращение функции многих переменных. /Ср/	1	1	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
4.4	Тема 3.2 «Дифференцируемые функции многих переменных». Частные приращения и частные производные. Определение дифференцируемой функции многих переменных. Полный дифференциал. Понятие сложной функции многих переменных. Теорема о непрерывности сложной функции. Теорема о производной сложной функции. /Пр/	1	4	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
4.5	Тема 3.2 «Дифференцируемые функции многих переменных». Частные приращения и частные производные. Определение дифференцируемой функции многих переменных. Полный дифференциал. Понятие сложной функции многих переменных. Теорема о непрерывности сложной функции. Теорема о производной сложной функции. /Ср/	1	1	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	

4.6	Тема 3.3 «Локальный экстремум функции многих переменных» Понятие внутренних и граничных точек множества. Понятие локального экстремума функции многих переменных. Понятие замкнутого, ограниченного множества. Частные про-изводные высших порядков. Достаточные условия локального экстремума. Понятие условного экстремума функции многих переменных. Уравнение связи. Функция Лагранжа. Необходимые и достаточные условия условного экстремума. Случай функции двух переменных. /Лек/	1	2	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
4.7	Тема 3.3 «Локальный экстремум функции многих переменных» Понятие внутренних и граничных точек множества. Понятие локального экстремума функции многих переменных. Понятие замкнутого, ограниченного множества. Частные про-изводные высших порядков. Достаточные условия локального экстремума. Понятие условного экстремума функции многих переменных. Уравнение связи. Функция Лагранжа. Необходимые и достаточные условия условного экстремума. Случай функции двух переменных. /Пр/	1	4	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
4.8	Тема 3.3 «Локальный экстремум функции многих переменных» Понятие внутренних и граничных точек множества. Понятие локального экстремума функции многих переменных. Понятие замкнутого, ограниченного множества. Частные про-изводные высших порядков. Достаточные условия локального экстремума. Понятие условного экстремума функции многих переменных. Уравнение связи. Функция Лагранжа. Необходимые и достаточные условия условного экстремума. Случай функции двух переменных. /Ср/	1	1	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
4.9	/Зачёт/	1	0	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 5. «Дифференциальные уравнения»						

5.1	Тема 4.1 «Дифференциальные уравнения. Основные понятия». Дифференциальные уравнения. Порядок дифференциального уравнения. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Интегральные кривые. Решение задачи Коши – построение частного решения дифференциального уравнения, удовлетворяющего заданным начальным условиям. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. /Лек/	2	2	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	2	
5.2	Тема 4.1 «Дифференциальные уравнения. Основные понятия». Дифференциальные уравнения. Порядок дифференциального уравнения. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Интегральные кривые. Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными. /Пр/	2	4	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
5.3	Тема 4.1 «Дифференциальные уравнения. Основные понятия». Дифференциальные уравнения. Порядок дифференциального уравнения. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Интегральные кривые. Решение задачи Коши – построение частного решения дифференциального уравнения, удовлетворяющего заданным начальным условиям. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. /Ср/	2	10	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
5.4	Тема 4.2 «Дифференциальные уравнения». Решение задачи Коши – построение частного решения дифференциального уравнения, удовлетворяющего заданным начальным условиям. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. /Лек/	2	2	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
5.5	Тема 4.2 «Дифференциальные уравнения». Решение задачи Коши – построение частного решения дифференциального уравнения, удовлетворяющего заданным начальным условиям. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. /Пр/	2	4	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	

5.6	Тема 4.2 «Дифференциальные уравнения». Решение задачи Коши – построение частного решения дифференциального уравнения, удовлетворяющего заданным начальным условиям. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. /Ср/	2	16	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
5.7	Тема 4.3 «Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами». Теоремы об общем решении однородного уравнения в зависимости от корней характеристического уравнения. Теорема о структуре общего решения линейного однородного уравнения. Тема 4.3 «Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами». Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного уравнения. /Лек/	2	4	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
5.8	Тема 4.3 «Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами». Теоремы об общем решении однородного уравнения в зависимости от корней характеристического уравнения. Теорема о структуре общего решения линейного однородного уравнения. Тема 4.3 «Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами». Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного уравнения. /Пр/	2	8	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	4	
5.9	Тема 4.3 «Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами». Теоремы об общем решении однородного уравнения в зависимости от корней характеристического уравнения. Теорема о структуре общего решения линейного однородного уравнения. /Ср/	2	16	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
5.10	Тема 4.4 «Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами». Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного уравнения. /Лек/	2	2	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	2	
5.11	Тема 4.4 «Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами». Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного уравнения. /Пр/	2	4	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	

5.12	Тема 4.4 «Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами». Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного уравнения. /Ср/	2	16	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2	0	
Раздел 6. "Ряды"							
6.1	Тема 5.1 «Числовые ряды». Определение числового ряда. Частичная сумма ряда. Остаток. Сходимость и расходимость ряда. Необходимый признак сходимости ряда. Следствие. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами. Признак Даламбера, сравнения, Коши и интегральный признак сходимости. Понятие знакопеременного ряда. Знакопеременный ряд. Признак Лейбница. Следствие. Абсолютная и условная сходимость. /Лек/	2	4	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	2	
6.2	Тема 5.1 «Числовые ряды». Определение числового ряда. Частичная сумма ряда. Остаток. Сходимость и расходимость ряда. Необходимый признак сходимости ряда. Следствие. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами. Признак Даламбера, сравнения, Коши и интегральный признак сходимости. /Пр/	2	8	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	2	
6.3	Тема 5.1 «Числовые ряды». Определение числового ряда. Частичная сумма ряда. Остаток. Сходимость и расходимость ряда. Необходимый признак сходимости ряда. Следствие. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами. Признак Даламбера, сравнения, Коши и интегральный признак сходимости. /Ср/	2	16	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
6.4	Тема 5.2 «Знакопеременные ряды». Понятие знакопеременного ряда. Знакопеременный ряд. Признак Лейбница. Следствие. Абсолютная и условная сходимость. Понятие функционального ряда. Степенной ряд. Область сходимости. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение в ряд Маклорена элементарных функций. /Лек/	2	4	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	2	

6.5	Тема 5.2 «Знакопеременные ряды». Понятие знакопеременного ряда. Знакопеременный ряд. Признак Лейбница. Следствие. Абсолютная и условная сходимость. Понятие функционального ряда. Степенной ряд. Область сходимости. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение в ряд Маклорена элементарных функций. /Пр/	2	8	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	4	
6.6	Тема 5.2 «Знакопеременные ряды». Понятие знакопеременного ряда. Знакопеременный ряд. Признак Лейбница. Следствие. Абсолютная и условная сходимость. Понятие функционального ряда. Степенной ряд. Область сходимости. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение в ряд Маклорена элементарных функций. /Ср/	2	16	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
6.7	/Экзамен/	2	36	ОПК-4 ПК-12	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к зачету:

1. Понятие числовой функции. Область определения, область и множество значений.
2. Способы задания функций.
3. Образ, прообраз элемента, множества.
4. Сложная функция (композиция отображений).
5. Постоянная функция, монотонная функция.
6. Взаимнооднозначное отображение. Обратная функция.
7. Окрестность, проколота окрестность, окрестности символов бесконечности.
8. Конечные и бесконечные предельные точки (точки сгущения числовых множеств).
9. Предел функции.
10. Конечные и бесконечные пределы в конечных и бесконечных предельных точках.
11. Геометрический смысл предела функции.
12. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, ограниченные и неограниченные функции.
13. Основные теоремы об ограниченных функциях, о бесконечно малых и бесконечно больших функциях.
14. Критерий существования конечного предела.
15. Теоремы о пределе суммы, произведения, частного.
16. Теорема о пределе постоянной, о вынесении числового множителя за знак предела.
17. Теорема о пределе промежуточной функции, о предельном переходе в неравенствах.
18. Два определения непрерывности функции. Теорема о равносильности этих определений.
19. Теоремы о непрерывности суммы, произведения, частного непрерывных функций.
20. Теорема о непрерывности сложной функции.
21. Основные теоремы о функциях, непрерывных на промежутке.
22. Точки разрыва и их классификация.
23. Условия непрерывности функции в точке.
24. Понятие производной функции и дифференциала. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной.
25. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости функции.
26. Основные правила дифференцирования.
27. Теорема Ферма и ее геометрический смысл.
28. Теоремы Лагранжа и Коши.
29. Теорема Ролля и ее геометрический смысл.
30. Определение монотонности функции. Признаки монотонности функции.
31. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума.
32. Достаточное условие экстремума, основанное на первой производной.
33. Достаточное условие существования экстремума, основанное на второй производной.

34. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
 35. Понятие о выпуклости, вогнутости и точках перегиба графика функции.
 36. Признаки выпуклости и вогнутости.
 37. Определение точки перегиба. Достаточное условие существования точки перегиба.
 38. Асимптоты графика функции.
 39. Первообразная функции, теоремы о первообразных.
 40. Неопределенный интеграл и его свойства.
 41. Теорема существования.
 42. Таблица неопределенных интегралов.
 43. Метод подстановки в неопределенном интеграле.
 44. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
 45. Понятие о “неберущихся” интегралах в элементарных функциях.
 46. Понятие интегральной суммы. Определение определенного интеграла. Теорема существования.
 47. Геометрический смысл определенного интеграла.
 48. Свойства определенного интеграла, выраженные равенствами.
 49. Свойства определенного интеграла, выраженные неравенствами.
 50. Формула Ньютона-Лейбница.
 51. Теорема об интегрировании по частям в определенном интеграле.
 52. Теорема о замене переменной в определенном интеграле.
 53. Геометрические приложения определенного интеграла.
 54. Несобственные интегралы 1 и 2 рода.
- Вопросы к экзамену:
1. Предел функции.
 2. Основные теоремы об ограниченных функциях, о бесконечно малых и бесконечно больших функциях.
 3. Критерий существования конечного предела.
 4. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости функции.
 5. Два определения непрерывности функции. Теорема о равносильности этих определений.
 6. Теорема Ферма и ее геометрический смысл.
 7. Теорема Лагранжа.
 8. Теорема Коши.
 9. Теорема Ролля.
 10. Понятие дифференциального уравнения n -го порядка. Решение, общее решение, частное решение дифференциального уравнения.
 11. Интегральные кривые. Задача Коши для дифференциального уравнения n -го порядка.
 12. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными. Метод их решения.
 13. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Метод их решения.
 14. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
 15. Простейшие дифференциальные уравнения высших порядков.
 16. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка.
 17. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения 2-го порядка.
 18. Понятие функции многих переменных. Открытый шар, открытый проколотый шар. Окрестность точ-ки.
 19. Предельная точки множества. Предел функции многих переменных.
 20. Понятие бесконечно малой, бесконечно большой, ограниченной функции многих переменных.
 21. Основные теоремы о бесконечно малых и бесконечно больших функциях.
 22. Основные теоремы о пределах.
 23. Полное приращение функции многих переменных.
 24. Теорема о непрерывности суммы, произведения и частного непрерывных функций многих переменных.
 25. Частные приращения и частные производные.
 26. Определение дифференцируемой функции многих переменных.
 27. Понятие сложной функции многих переменных.
 28. Понятие внутренних и граничных точек множества.
 29. Понятие локального экстремума функции многих переменных.
 30. Необходимое условие локального экстремума.
 31. Понятие замкнутого, ограниченного множества.
 32. Частные производные высших порядков.
 33. Достаточные условия локального экстремума.
 34. Дифференциал второго порядка функции многих переменных.
 35. Понятие условного экстремума функции многих переменных. Уравнение связи, функция Лагранжа.
 36. Необходимое условие существования условного экстремума.
 37. Достаточное условие условного экстремума.
 38. Числовой ряд. Частичная сумма ряда. Сходящийся ряд, расходящийся ряд. Сумма ряда.
 39. Необходимый признак сходимости числового ряда.
 40. Произведение ряда на число. Сумма двух рядов. Теоремы о произведении ряда на число и о сумме двух рядов.
 41. Остаток ряда.
 42. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами: сравнения, Даламбера, Коши, интегральный.
 43. Знакопеременный ряд. Знакочередующийся ряд.
 44. Признак Лейбница сходимости знакопеременного ряда. Следствие из признака Лейбница.
 45. Абсолютная и условная сходимость. Теорема о сходимости знакопеременного ряда.

46. Функциональный ряд и область его сходимости.
 47. Степенной ряд. Радиус сходимости степенного ряда. Интервал сходимости, область сходимости.
 48. Формула Тейлора.
 49. Ряд Тейлора.

5.2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Структура и содержание фонда оценочных средств представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. 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	Н.Ш., Кремер, Б.А. Путко, И. М.Тришин, М.Н. Фридман	Высшая математика для экономистов: учебник [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=search	Юнити-Дана, 2012	http://biblioclub.ru/ - неограниченный доступ для зарегистрирован ных пользователей
Л1.3	Кремер Н. Ш.	Высшая математика для экономистов: учеб. для вузов	М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008	59

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Кремер Н. Ш.	Высшая математика для экономического бакалавриата: учеб. и практикум	М.: Юрайт, 2015	10
Л2.2	Кремер Н. Ш., Путко Б. А., Тришин И. М., Фридман М. Н., Кремер Н. Ш.	Высшая математика для экономистов: учебник	Москва: Юнити-Дана, 2015	http://biblioclub.ru/ - неограниченный доступ для зарегистрирован ных пользователей

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Шведенко С. В. Начала математического анализа http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=231712
Э2	Солодовников А. С. и др. Математика в экономике: учебник, Ч. 2. Математический анализ http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=86078

6.3. Перечень программного обеспечения

- 6.3.1 Microsoft Office Excel, Maple, Maxima (лицензия GPL)

6.4 Перечень информационных справочных систем

- 6.4.1 Консультант +

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

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

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

Приложение 1
к рабочей программе

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

Рассмотрено и одобрено
на заседании кафедры Фундаментальной и
прикладной математики

Протокол № 10 от «24.05» 2018г.
Зав.кафедрой  проф. Стрюков М. Б.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Математический анализ
(наименование дисциплины)

Направление подготовки

09.03.04 «Программная инженерия»

Профиль

Уровень образования

Бакалавриат

Составитель:



Батищева Г.А., проф. каф. ФиПМ, д.э. н., доцент

Лукиянова Г.В., доцент каф. каф. ФиПМ, к.т. н., доцент

(подпись) Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание

Ростов-на-Дону, 2018

Оглавление

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	27
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	27
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	29
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования представлен в п. 3. «Требования к результатам освоения дисциплины» рабочей программы дисциплины.

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

2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
ОПК-3: способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы			
<p>Знать понятия, определения и теоремы математического анализа, в том числе теорию дифференциального и интегрального исчисления, теорию функций многих переменных, дифференциальных уравнений и рядов. необходимые для решения задач получения, хранения, обработки и анализа экономической информации.</p> <p>Уметь выбирать и применять методы математического анализа для обработки и анализа экономической информации</p> <p>Навыки осуществления расчетов, необходимых для составления</p>	<p>Подготовка к практическим занятиям по темам, изложенным на лекциях;</p> <p>устные и письменные ответы на практических занятиях по темам занятий;</p> <p>выполнение индивидуальных заданий по пройденному материалу;</p> <p>подготовка к запланированным контрольным работам для балльно-рейтингового оценивания.</p>	<p>Полнота и содержательность ответа;</p> <p>умение приводить примеры;</p> <p>умение отстаивать свою позицию;</p> <p>умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям;</p> <p>соответствие представленной в ответах информации материалам лекции и учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет;</p> <p>объем выполненных контрольных и индивидуальных работ (в полном, не полном объеме).</p>	<p>О – опрос,</p> <p>С - собеседование,</p> <p>КЗ – контрольное задание</p>

экономических разделов планов, включающих математическую обработку данных методами математического анализа			
ПК-4: способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты			
Знать Основы математического анализа, необходимые для построения и анализа математических моделей экономических задач Уметь применять инструментарий математического анализа для структурирования экономической информации и решения экономических задач Навыки применения инструментария математического анализа для построения математических моделей исследуемых экономических процессов	Подготовка к практическим занятиям по темам, изложенным на лекциях; устные и письменные ответы на практических занятиях по темам занятий; выполнение индивидуальных заданий по пройденному материалу; подготовка к запланированным контрольным работам для балльно-рейтингового оценивания.	Полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры; умение отстаивать свою позицию; умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям; соответствие представленной в ответах информации материалам лекции и учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет; объем выполненных контрольных и индивидуальных работ (в полном, не полном объеме).	О – опрос, С - собеседование, КЗ – контрольное задание

2.2 Шкалы оценивания:

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

Основой для определения баллов, набранных при промежуточной аттестации, служит объем 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.

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

3.1. Вопросы к зачету (семестр 1)

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

Кафедра Фундаментальной и прикладной математики
(наименование кафедры)

Вопросы к зачету

по дисциплине Математический анализ и линейная алгебра
(наименование дисциплины)

1. Понятие числовой функции. Область определения, область и множество значений.
2. Способы задания функций.
3. Образ, прообраз элемента множества.
4. Сложная функция (композиция отображений).
5. Постоянная функция, монотонная функция.
6. Взаимнооднозначное отображение. Обратная функция.
7. Окрестность, проколота окрестность, окрестности символов бесконечности.
8. Конечные и бесконечные предельные точки (точки сгущения числовых множеств).
8. Предел функции.
9. Конечные и бесконечные пределы в конечных и бесконечных предельных точках.
10. Геометрический смысл предела функции.
11. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, ограниченные и неограниченные функции.
12. Основные теоремы об ограниченных функциях, о, бесконечно малых и бесконечно больших функциях.
13. Критерий существования конечного предела.
14. Теоремы о пределе суммы, произведения, частного.
15. Теорема о пределе постоянной, о вынесении числового множителя за знак предела.
- 16.. Теорема о единственности предела.
17. Теорема о пределе промежуточной функции, о предельном переходе в неравенствах.
18. Два определения непрерывности функции. Теорема о равносильности этих определений.
19. Теоремы о непрерывности суммы, произведения, частного непрерывных функций.
20. Теорема о непрерывности сложной функции.

21. Основные теоремы о функциях, непрерывных на промежутке.
22. Точки разрыва и их классификация.
23. Условия непрерывности функции в точке.
24. Понятие производной функции и дифференциала. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной.
25. Необходимое условие дифференцируемости функции.
26. Основные правила дифференцирования.
27. Теорема Ферма и ее геометрический смысл.
28. Теорема Лагранжа.
29. Теорема Ролля и ее геометрический смысл.
30. Определение монотонности функции. Признаки монотонности функции.
31. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума.
32. Достаточное условие экстремума, основанное на первой производной.
33. Достаточное условие существования экстремума, основанное на второй производной.
34. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
35. Понятие о выпуклости, вогнутости и точках перегиба графика функции.
36. Признаки выпуклости и вогнутости.
37. Определение точки перегиба. Достаточное условие существования точки перегиба.
38. Асимптоты графика функции.
39. Первообразная функции, теоремы о первообразных.
40. Неопределенный интеграл и его свойства.
41. Теорема существования.
42. Таблица неопределенных интегралов.
43. Метод подстановки в неопределенном интеграле.
44. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
45. Понятие интегральной суммы. Определение определенного интеграла. Теорема существования.
46. Геометрический смысл определенного интеграла.
47. Свойства определенного интеграла, выраженные равенствами.
48. Свойства определенного интеграла, выраженные неравенствами.

49. Теорема о среднем.
50. Формула Ньютона-Лейбница.
51. Теорема об интегрирования по частям в определенном интеграле.
52. Теорема о замене переменной в определенном интеграле.
53. Геометрические приложения определенного интеграла.
54. Несобственные интегралы 1 и 2 рода.

Критерии оценивания:

«зачтено» - получено 50 – 100 баллов;

«не зачтено» - получено менее 50 баллов за ответы на зачете.

3.2. Вопросы к зачету (семестр 2)

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

Кафедра Фундаментальной и прикладной математики
(наименование кафедры)

Вопросы к зачету

по дисциплине Математический анализ и линейная алгебра
(наименование дисциплины)

1. Понятие дифференциального уравнения n -го порядка. Решение, общее решение, частное решение дифференциального уравнения.
2. Интегральные кривые. Задача Коши для дифференциального уравнения n -го порядка.
3. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными. Метод их решения.
4. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Метод их решения.
5. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
6. Простейшие дифференциальные уравнения высших порядков.
7. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка .

8. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения 2-го порядка .
9. Понятие функции многих переменных. Открытый шар, открытый проколотый шар. Окрестность точки.
10. Предельная точки множества. Предел функции многих переменных.
11. Понятие бесконечно малой, бесконечно большой, ограниченной функции многих переменных.
12. Основные теоремы о бесконечно малых и бесконечно больших функциях.
13. Основные теоремы о пределах.
14. Полное приращение функции многих переменных.
15. Непрерывность функции многих переменных: два определения непрерывности и теорема об их равносильности.
16. Теорема о непрерывности суммы, произведения и частного непрерывных функций многих переменных.
17. Частные приращения и частные производные.
18. Определение дифференцируемой функции многих переменных. Полный дифференциал. Теорема о дифференцируемой функции многих переменных.
19. Понятие сложной функции многих переменных. Теорема о непрерывности сложной функции. Теорема о производной сложной функции.
20. Понятие неявной функции. Теорема о неявной функции. Теорема о производных неявной функции.
21. Понятие внутренних и граничных точек множества.
22. Понятие локального экстремума функции многих переменных.
23. Критическая точка градиента. Необходимое условие локального экстремума.
24. Понятие замкнутого, ограниченного множества.
25. Частные производные высших порядков.
26. Достаточные условия локального экстремума.
27. Дифференциал второго порядка функции многих переменных.
28. Понятие условного экстремума функции многих переменных. Уравнение связи, функция Лагранжа.
29. Необходимое условие существования условного экстремума.
30. Достаточное условие условного экстремума.

31. Числовой ряд. Частичная сумма ряда. Сходящийся ряд, расходящийся ряд. Сумма ряда.
32. Необходимый признак сходимости числового ряда. Следствие из необходимого признака.
33. Произведение ряда на число. Сумма двух рядов. Теоремы о произведении ряда на число и о сумме двух рядов.
34. Остаток ряда.
35. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами: сравнения, Даламбера, Коши, интегральный.
36. Знакопеременный ряд. Знакочередующийся ряд.
37. Признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда. Следствие из признака Лейбница.
38. Абсолютная и условная сходимость. Теорема о сходимости знакопеременного ряда.
39. Функциональный ряд и область его сходимости.
40. Степенной ряд. Радиус сходимости степенного ряда. Интервал сходимости, область сходимости.
41. Теорема Абеля.
42. Теорема о почленном дифференцировании степенного ряда.
43. Теорема о почленном интегрировании степенного ряда.
44. Формула Тейлора.
45. Ряд Тейлора.

Критерии оценивания:

«зачтено» - получено 50 – 100 баллов;

«не зачтено» - получено менее 50 баллов за ответы на зачете.

3.3. Вопросы к экзамену (семестр 3)

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

Кафедра Фундаментальной и прикладной математики
(наименование кафедры)

Вопросы к экзамену

по дисциплине Математический анализ и линейная алгебра
(наименование дисциплины)

1. Понятие матрицы. Виды матриц. Равенство матриц. Линейные операции над матрицами и их свойства.
2. Произведение матриц и его свойства.
3. Понятие определителей 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей.
4. Миноры и алгебраические дополнения. Теоремы разложения и аннулирования. Понятие определителя n -го порядка.
5. Понятие обратной матрицы. Теорема существования обратной матрицы, формула нахождения обратной матрицы.
6. Системы линейных уравнений. Основные определения: решение системы, совместность, несовместность, определенность, неопределенность. Равносильные системы. Матричная форма записи системы линейных уравнений.
7. Теорема Крамера.
8. Матричный метод решения системы линейных уравнений (теорема о матричном методе с доказательством).
9. Метод Жордана-Гаусса решения системы линейных уравнений общего вида. Элементарные преобразования систем линейных уравнений. Алгоритм метода Жордана-Гаусса. Общее, частное, базисное решение системы линейных уравнений, базисные и свободные неизвестные.
10. Модифицированные жордановы исключения, применение их к решению систем линейных уравнений и отысканию базисных решений. Правила МЖИ.
11. Понятие линейного пространства. Понятие n -мерного вектора. Линейные операции над n -мерными векторами. Пространство R^n .

12. Понятие линейной комбинации n -мерных векторов. Линейно зависимые и линейно независимые векторы. Пример линейно независимой системы векторов в пространстве R^n . Основные свойства линейно зависимых систем векторов.
13. Понятие ранга матрицы.
14. Понятие размерности и базиса линейного пространства. Разложение вектора по базису. Теорема о координатах суммы векторов и произведении вектора на число.
15. Основные теоремы о размерности и базисе линейных пространств, критерий базисности векторов в пространстве R^n . Стандартный базис в пространстве R^n . Теорема о стандартном базисе.
16. Матрица перехода от одного базиса к другому.
17. Скалярное произведение в пространстве R^n и его свойства. Норма n -мерного вектора. Угол между векторами. Неравенство Коши-Буняковского. Ортогональные векторы. Ортонормированный базис в пространстве R^n .
18. Понятие евклидова пространства. Теоремы об ортогональных векторах евклидова пространства.
19. Понятие матричного оператора. Определение линейного оператора. Понятие матрицы линейного оператора. Теорема о равенстве, связывающей матрицы линейного оператора в разных базисах.
20. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора (матрицы). Понятие характеристического уравнения и характеристического многочлена линейного оператора. Свойства собственных значений и собственных векторов линейного оператора.
21. Понятие гиперплоскости в R^n . Общее уравнение гиперплоскости. Взаимное расположение гиперплоскостей. Теорема о гиперплоскости в R^n , проходящей через n точек. Расстояние от точки до гиперплоскости.
22. Понятие прямой в R^n . Векторное, параметрические, канонические и общие уравнения прямой в R^n . Уравнение прямой, проходящей через две точки. Взаимное расположение прямых. Угол между прямой и гиперплоскостью. Уравнение отрезка, соединяющего две точки и его середина.

23. Прямая в R^2 . Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Геометрический смысл углового коэффициента.

Критерии оценивания

Результатом является проставление в зачетной книжке итогового количества баллов и соответствующей оценки, согласно следующей шкале перевода баллов 100-балльной шкалы в их числовые коэффициенты:

- 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, студент 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».

3.4. Задания для опроса

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

Кафедра Фундаментальной и прикладной математики

Задания для опроса

по дисциплине Математический анализ и линейная алгебра
(наименование дисциплины)

Модуль 3 «Интегральное исчисление»

1. Первообразная функции, теоремы о первообразных.
2. Неопределенный интеграл и его свойства.
3. Теорема существования.
4. Таблица неопределенных интегралов.
5. Метод подстановки в неопределенном интеграле.
6. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
7. Понятие о “неберущихся” интегралах в элементарных функциях.
8. Понятие интегральной суммы.
9. Определение определенного интеграла. Теорема существования.
10. Геометрический смысл определенного интеграла.
11. Свойства определенного интеграла, выраженные равенствами.
12. Свойства определенного интеграла, выраженные неравенствами.

Критерии оценивания

Правильный ответ на один вопрос оценивается в 0,25 баллов.

Студент получает «зачет», если набирает 1-2 балла; «незачет» - если набирает менее 1 балла.

Модуль 7 «Матрицы, определители и системы линейных уравнений»

1. Элементы теории множеств. Понятие множества. Способы задания множеств. Подмножество. Операции над множествами. Декартово произведение множеств.
2. Определение комплексного числа. Действия над комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексного числа.
3. Понятие матрицы. Виды матриц. Равенство матриц. Линейные операции над матрицами и их свойства.

4. Произведение матриц и его свойства.
5. Понятие определителей 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей.
6. Миноры и алгебраические дополнения. Теоремы разложения и аннулирования. Понятие определителя n -го порядка.
7. Понятие обратной матрицы. Теорема существования обратной матрицы, формула нахождения обратной матрицы.
8. Системы линейных уравнений. Основные определения: решение системы, совместность, несовместность, определенность, неопределенность. Равносильные системы. Матричная форма записи системы линейных уравнений.
9. Теорема Крамера.
10. Матричный метод решения системы линейных уравнений (теорема о матричном методе с доказательством).
11. Метод Жордана-Гаусса решения системы линейных уравнений общего вида. Элементарные преобразования систем линейных уравнений. Алгоритм метода Жордана-Гаусса. Общее, частное, базисное решение системы линейных уравнений, базисные и свободные неизвестные.
12. Модифицированные жордановы исключения, применение их к решению систем линейных уравнений и отысканию базисных решений. Правила МЖИ.

Критерии оценивания:

Правильный ответ на один вопрос оценивается в 0,25 баллов.

Студент получает «зачет», если набирает 1-2 балла; «незачет» - если набирает менее 1 балла.

3.5. Задания для собеседования

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

Кафедра Фундаментальной и прикладной математики

Задания для собеседования

по дисциплине Математический анализ и линейная алгебра
(наименование дисциплины)

Модуль 1 «Теория пределов и непрерывности функции»

Подготовить краткий конспект по темам «Функции и отображения», «Предел функции», «Непрерывность функции»,

Критерии оценивания

Максимально возможное количество баллов при написании конспекта 1 балл. Студент получает «зачтено», если он набирает 0,5-1 баллов; «незачтено», если он набирает менее 0,5 баллов.

Модуль 8 «Линейные пространства и квадратичные формы. Аналитическая геометрия»

Подготовить краткий конспект по теме «Векторные пространства», «Евклидово пространство», «Собственные значения и собственные векторы линейного оператора», «Аналитическая геометрия: гиперплоскость в \mathbb{R}^3 ».

Критерии оценивания:

Максимально возможное количество баллов при написании конспекта 1 балл. Студент получает «зачтено», если он набирает 0,5-1 баллов; «незачтено», если он набирает менее 0,5 баллов.

3.6. Контрольные задания

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

Комплект контрольных заданий

по дисциплине Математический анализ и линейная алгебра

(наименование дисциплины)

Модуль 1 «Понятие предела и непрерывности функции»

Вариант 1

Вычислить пределы:

Задание 1) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + 5x + 6}{x^2 - 9}$

Задание 2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+9} - 3}{\sin 2x}$

Задание 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x-1}{4x-3} \right)^{2x}$

Задание 4) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sin 4x}{x}$

Задание 5) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 1}{\sin(x+1)}$

Задание 6) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\sqrt{x^2 + 1} - \sqrt{x^2 - 4x} \right)$

Вариант 2

Вычислить пределы:

Задание 1) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{x} - 1}{\sqrt{x} - 1}$

Задание 2) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left(x - \sqrt{x^2 - x - 1} \right)$

Задание 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+5}{x-5} \right)^{2x}$

Задание 4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{x^2}$

Задание 5) $\lim_{n \rightarrow 2} \left(1 + \frac{1}{n} \right)^{10n+3}$

Задание 6) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 4x - 5}{x^2 - 25}$

Критерии оценивания

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент набирает 34-40 баллов	Задание решено в объеме, не меньше 84%
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент набирает 24 – 33 балла	Задание решено в объеме не меньше 67%
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент набирает 16– 23 балла	Задание решено в объеме не меньше 50%
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент набирает менее 16 баллов	Задание решено в объеме менее 50 %

Модуль 3 «Интегральное исчисление»

Вариант 1

Найти неопределённые интегралы:

Задание 1) $\int e^{\cos x} \sin x dx$

Задание 2) $\int \frac{x^2}{x^2 + 9} dx$

Задание 3) $\int \sin(x/6) dx$

Задание 4) $\int \sin^2(x/2) dx$

Задание 5) $\int x \sin x dx$

Задание 6) $\int \frac{dx}{\sqrt{9-x^2}}$

Задание 7) $\int \frac{x^2}{1-x^3} dx$

Задание 8) $\int x^2 e^{x/2} dx$

Задание 9) $\int \frac{(x+2)^3}{x^2} dx$

Вариант 2

Найти неопределённые интегралы:

Задание 1) $\int \frac{x}{x-7} dx$

Задание 2) $\int e^{\sin 2x} \cos 2x dx$

Задание 3) $\int x^2 e^{-x/3} dx$

Задание 4) $\int \cos(x/9) dx$

Задание 5) $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2+16}}$

Задание 6) $\int x \cos 3x dx$

Задание 7) $\int \sin^3 x \cos x dx$

Задание 8) $\int \cos^2(x/2) dx$

Задание 9) $\int \frac{(x-3)^3}{x^3} dx$

Критерии оценивания

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент набирает 34-40 баллов	Задание решено в объеме, не меньше 84%
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент набирает 24 – 33 балла	Задание решено в объеме не меньше 67%
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент набирает 16– 23 балла	Задание решено в объеме не меньше 50%
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент набирает менее 16 баллов	Задание решено в объеме менее 50 %

Составители _____ проф. Г.А. Батищева
_____ доц. М.И. Журавлева
(подпись)

Вариант 1

Найти общее решение дифференциального уравнения:

Задание 1) $y'' - 3y' + 2y = 6x^3 - 20x^2 + 22x + 8$

Задание 2) $(2x+1)y' + y = x$

Задание 3) $y'' - 3y' = -9x^2 + 18x - 4$

Задание 4) $y'' + y' - 2y = 12e^{2x}$

Найти общее решение дифференциального уравнения и частное решение, удовлетворяющее заданным начальным условиям:

Задание 5) $y' = (2y + 1) \operatorname{ctg} x$ $y = 1/2$ при $x = \pi/4$

Вариант 2

Найти общее решение дифференциального уравнения:

Задание 1) $y'' - y' - 2y = -2x^3 - 3x^2 + 10x + 2$

Задание 2) $xy' + y - \ln x = 1$

Задание 3) $y'' + 2y' = 12x^2 + 8x - 2$

Задание 4) $y'' + 2y' - 3y = -8e^{-x}$

Задание 5) Найти общее решение дифференциального уравнения и частное решение, удовлетворяющее заданным начальным условиям:

$x^2 y' + y^2 = 0$ $y = 1$ при $x = -1$

Критерии оценивания

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент набирает 34-40 баллов	Задание решено в объеме, не меньше 84%
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент набирает 24 – 33 балла	Задание решено в объеме не меньше 67%
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент набирает 16– 23 балла	Задание решено в объеме не меньше 50%
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент набирает менее 16 баллов	Задание решено в объеме менее 50 %

Модуль 8 «Линейные пространства и квадратичные формы. Аналитическая геометрия»

Вариант 1

Задание 1. Написать уравнение плоскости, параллельной оси Ox и проходящей через точки

$$A(a, b, 1) \text{ и } B(a+1, b+1, 2).$$

Задание 2. Записать канонические уравнения прямой
$$\begin{cases} 3x + y - z = 3 \\ x - 2y + z = 0 \end{cases}$$

Задание 3. Найти точку пересечения прямой
$$\begin{cases} \frac{x-2}{3} = \frac{y-3}{2} = \frac{z}{3} \end{cases}$$

и плоскости $x + 2y - 3z = 6$.

Вариант 2

Задание 1. Написать уравнения прямой, проходящей через точку $M(a, b, 1)$ и

параллельной прямой
$$\begin{cases} x + y - z = 0 \\ 2x - y = 2 \end{cases}$$

Задание 2. Записать параметрические уравнения прямой
$$\frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{3} = \frac{z-4}{-4}$$

Задание 3. Найти точку пересечения прямой
$$\frac{x-3}{2} = \frac{y+2}{3} = \frac{z-1}{1}$$

и плоскости $x - 2y + z = 5$

Критерии оценивания

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент набирает 34-40 баллов	Задание решено в объеме, не меньше 84%
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент набирает 24-33 балла	Задание решено в объеме не меньше 67%
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент набирает 16-23 балла	Задание решено в объеме не меньше 50%
- оценка «неудовлетворительно» выставляется	Задание решено в объеме менее

обучающемуся, если студент набирает менее 16 баллов	50 %
---	------

4 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. 3 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация в первом и во втором семестрах проводится в форме зачета.

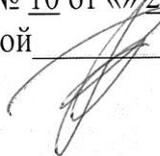
Зачет проводится по окончании теоретического обучения до начала экзаменационной сессии. Задание содержит два вопроса. Проверка ответов и объявление результатов производится в день зачета. Результаты аттестации заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента.

Промежуточная аттестация в третьем семестре проводится в форме экзамена

Экзамен проводится по расписанию экзаменационной сессии в письменном виде. В экзаменационном задании – 2 теоретических вопроса и одна задача. 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.

Приложение 2
к рабочей программе

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

Рассмотрено и одобрено
на заседании кафедры
Фундаментальной и прикладной математики
Протокол № 10 от «24.05» 2018г.
Зав.кафедрой  проф. Стрюков М. Б.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИН

Математический анализ
(наименование дисциплины)

Направление подготовки
09.03.04 «Программная инженерия»

Профиль

Уровень образования
Бакалавриат

Составитель:

 Батищева Г.А., проф. каф. ФиПМ, д.э. н., доцент
 Лукьянова Г.В., доцент каф. каф. ФиПМ, к.т. н., доцент
(подпись) Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание

Ростов-на-Дону, 2018

Методические указания по освоению дисциплины «Математический анализ» адресованы студентам всех форм обучения.

Учебным планом по направлению подготовки «Программная инженерия» предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- практические занятия.

В ходе лекционных занятий рассматриваются основные понятия и методы дискретной 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 дискретной 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.

По согласованию с преподавателем студент может подготовить реферат, доклад или сообщение по теме занятия.

Вопросы, не рассмотренные на лекциях и практических занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой дисциплины «Математический анализ» осуществляется в ходе занятий методом устного опроса, проверки выполненных индивидуальных заданий, контрольных работ, проверки 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.

При реализации различных видов учебной работы используются разнообразные (в т.ч. интерактивные) методы обучения, в частности:

- интерактивная доска для подготовки и проведения лекционных и семинарских занятий.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронной библиотекой ВУЗа <http://library.rsue.ru/>. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе вузовской библиотеки или воспользоваться читальными залами вуза.