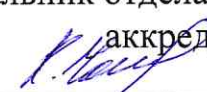


Документ подписан Министерством науки и высшего образования Российской Федерации  
Информация о владельце:  
ФИО: Макаренко Елена Николаевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 10.04.2021 14:17:31  
Уникальный программный ключ:  
c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

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

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник отдела лицензирования и  
аккредитации  
  
Чаленко К.Н.  
« 04 » апреля 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Математический анализ**

по профессионально-образовательной программе направление  
01.03.05 СТАТИСТИКА  
профиль 01.03.05.01 «Анализ больших данных»

Для набора 2020 года


Квалификация  
Бакалавр

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

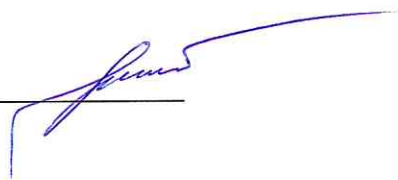
Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	224	224	224	224
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	324	324	324	324

**ОСНОВАНИЕ**

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

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

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

Методическим советом направления: к.э.н., декан, Кислая И.А. 

### 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-7:** способностью к самоорганизации и самообразованию

**ОПК-1:** способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

основные положения и законы дифференциального и интегрального исчисления; основные понятия, методы приемы математического анализа; приемы построения моделей реальных процессов методами математического анализа; фундаментальные основы математического анализа, которые будут использоваться в профессиональной деятельности;

**Уметь:**

использовать знания фундаментальных основ математического анализа в обучении и профессиональной деятельности; применять методы математического анализа, дифференциального исчисления для моделирования различных процессов в профессиональной деятельности;

**Владеть:**

навыками самостоятельного исследования профессиональных задач с помощью современных методов математического анализа; навыками использования теории математического анализа для построения математических моделей задач профессиональной деятельности.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
	<b>Раздел 1. «Множества.Последовательности. Функции. Пределы»</b>				
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 $e$ . Критерий Коши существования предела последовательности. /Лек/	2	4	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.5 Л2.6 Л2.8 Л2.1
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 $e$ . Критерий Коши существования предела последовательности. Решение задач с помощью Microsoft Office Excel. /Лп/	2	2	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.7Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.9

1.3	Тема 1.1 «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 $e$ . Критерий Коши существования предела последовательности. /Ср/	2	15	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.7Л2.2 Л2.3 Л2.6
1.4	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/	2	2	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.7Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
1.5	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/	2	2	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.6 Л2.5
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/	2	15	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.6 Л2.5 Л2.3
<b>Раздел 2. «Дифференциальное исчисление»</b>					
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/	2	2	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.4 Л2.6

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/	2	2	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.4 Л2.5 Л2.6
2.3	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/	2	10	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.3 Л2.5 Л2.6
<b>Раздел 3. «Интегральное исчисление»</b>					
3.1	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/	2	4	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.1 Л2.4
3.2	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. Решение задач с помощью Microsoft Office Excel. /Пр/	2	2	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.7Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.2

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 функции  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>	2	10	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.3 Л2.6 Л2.9 Л2.8
3.4	<p>Тема3.3 «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>	2	2	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.5 Л2.6
3.5	<p>Тема3.3 «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>	2	10	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.3 Л2.6
<b>Раздел 4. «Теория функций многих переменных»</b>					
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>	2	4	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.6 Л2.9 Л2.7
4.2	<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>/Пр/</p>	2	4	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.4 Л2.6
4.3	<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>/Ср/</p>	2	20	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.7Л2.2 Л2.5 Л2.6
4.4	<p>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.</p> <p>/Пр/</p>	2	2	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.7Л2.2 Л2.6 Л2.8

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/	2	10	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.5 Л2.6
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 производные 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/	2	2	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.4 Л2.5 Л2.6
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 производные 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/	2	4	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.1 Л2.9
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 производные 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/	2	14	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6
<b>Раздел 5. «Дифференциальные уравнения»</b>					
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	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.7Л2.2 Л2.5 Л2.6
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	2	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.5 Л2.6
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	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.7Л2.5 Л2.6 Л2.8 Л2.1

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	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.6 Л2.8
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	2	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.7Л2.3 Л2.6
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	20	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.7Л2.3 Л2.6 Л2.7
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	2	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.6 Л2.7 Л2.8
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	2	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.5 Л2.6 Л2.9
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	20	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.5 Л2.6
5.10	Тема 4.4 «Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами». Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного уравнения. /Лек/	2	4	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.6 Л2.7
5.11	Тема 4.4 «Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами». Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного уравнения. /Пр/	2	2	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.6 Л2.7
5.12	Тема 4.4 «Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами». Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного уравнения. /Ср/	2	20	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.5 Л2.6
	<b>Раздел 6. "Ряды"</b>				
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	2	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.5 Л2.6 Л2.7



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	2	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.5 Л2.6 Л2.8
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	20	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
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	2	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.9
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	2	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.6 Л2.7 Л2.9
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	30	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.2
6.7	/Экзамен/	2	36	ОК-7 ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.4Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.9 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.7 Л2.8

**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
---------------------	----------	-------------------	----------

	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	Кремер Н. Ш.	Высшая математика для экономистов: учеб. для вузов	М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008	59
Л1.3	Ефимов Е. Н., Лапицкая Г. М.	Основы бизнес-информатики: системы поддержки принятия решений: учеб.-метод. пособие	Ростов н/Д: Изд-во РГЭУ (РИНХ), 2014	63
Л1.4	Красс М. С., Чупрынов Б. П.	Основы математики и ее приложения в экономическом образовании: учеб.	М.: Дело, 2006	91
Л1.5	Н.Ш., Кремер, Б.А. Путко, И. М.Тришин, М.Н. Фридман	Высшая математика для экономистов: учебник [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=search">http://biblioclub.ru/index.php?page=search</a>	Юнити-Дана, 2012	URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=search">http://biblioclub.ru/index.php?page=search</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.6	Солодовников А. С. и др.	Математика в экономике: учебник [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=86078">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=86078</a>	,	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=86078">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=86078</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.7	Алексеев, Г. В., Холявин, И. И.	Высшая математика. Теория и практика: учебное пособие для спо	Саратов: Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/81274.html">http://www.iprbookshop.ru/81274.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

**5.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1		Финансы и кредит: журнал	Москва: Финансы и кредит, 2018	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=485164">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=485164</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.2	Варфоломеев В. И.	Алгоритмическое моделирование элементов экономических систем: Практикум	М.: Финансы и статистика, 2000	55
Л2.3	Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я.	Высшая математика в упражнениях и задачах: Учеб. пособие для вузов	М.: Высш. шк., 1998	48
Л2.4	Просветов Г. И.	Математика в экономике: Задачи и решения: Учеб.-метод. пособие	М.: РДЛ, 2004	150
Л2.5	Шведенко С. В.	Начала математического анализа: [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=231712">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=231712</a>	,	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=231712">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=231712</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.6	Кремер Н. Ш., Путко Б. А., Тришин И. М., Фридман М. Н., Кремер Н. Ш.	Высшая математика для экономистов: учебник	Москва: Юнити, 2015	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114541">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114541</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.7	Шкляр М. Ф.	Основы научных исследований: учебное пособие	Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=450782">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=450782</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.8	Колмогоров А. Н., Фомин С. В.	Элементы теории функций и функционального анализа: учебник	Москва: Физматлит, 2012	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82563">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82563</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.9	Матвеева, Т. А., Рыжкова, Н. Г., Шевелева, Л. В., Александрова, Д. В.	Математика: учебное пособие для спо	Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/87821.html">http://www.iprbookshop.ru/87821.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

### 5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Консультант +

### 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.

## 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:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию			
<b>Знать</b> основные положения и законы дифференциального и интегрального исчислений; основные понятия, методы приемы математического анализа;	Формулирует ответы на вопросы собеседований и экзамена	Демонстрация полноты и содержательности ответа; умение приводить примеры.	Вопросы к экзамену 1-48; С – собеседование (С2, С3)
<b>Уметь</b> использовать знания фундаментальных основ математического анализа в обучении и профессиональной деятельности;	Решает контрольные задания, практические задания к экзамену, умеет пользоваться дополнительной литературой	Полнота и содержательность решения контрольных и практических заданий к экзамену с соблюдением необходимой последовательности расчетов	КЗ – контрольные задания (К31), ПЗЭ – практические задания к экзамену 1-24.
<b>Владеть</b> навыками самостоятельного исследования профессиональных задач с помощью современных методов математического анализа;	Владение навыками сбора и анализа информации, а также алгоритмами решения индивидуальных и контрольного заданий	Объем и качество выполненных контрольного и индивидуальных заданий (в полном, не полном объеме).	ИЗ – индивидуальное задание (ИЗ1, ИЗ3), КЗ – контрольные задания (К31),
ОПК-1: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности			
<b>Знать</b> приемы построения моделей реальных процессов методами математического анализа; фундаментальные основы математического анализа, которые будут использоваться в профессиональной деятельности;	Формулирует ответы на поставленные вопросы собеседований и экзамена	Демонстрация полноты и содержательности ответа; умение приводить примеры.	Вопросы к экзамену 1-48; С – собеседование (С1, С2)
<b>Уметь</b> применять методы математического анализа, дифференциального	Решение контрольных заданий	Полнота и содержательность решения контрольных заданий; решение с	КЗ – контрольные задания (К32)

исчисления для моделирования различных процессов профессиональной деятельности;		соблюдением необходимой последовательности расчетов	
<b>Владеть</b> навыками использования теории математического анализа для построения математических моделей задач профессиональной деятельности.	Владение навыками применения современного математического инструментария для решения индивидуального и контрольного задания	Объем и качество выполненных контрольных и индивидуальных заданий (в полном, не полном объеме), интерпретация полученного результата	ИЗ – индивидуальное задание (ИЗ2), КЗ – контрольные задания (КЗ2); ПЗЭ – практические задания к экзамену 1-24.

### 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 производной функции и дифференциала. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной.
2. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости функции.
3. Основные правила дифференцирования.
4. Теоремы Лагранжа и Коши.
5. Теорема Ролля и ее геометрический смысл.
6. Определение монотонности функции. Признаки монотонности функции.
7. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума.
8. Достаточное условие экстремума, основанное на первой производной.
9. Достаточное условие существования экстремума, основанное на второй производной.
10. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
11. Понятие о выпуклости, вогнутости и точках перегиба графика функции.
12. Признаки выпуклости и вогнутости.
13. Определение точки перегиба. Достаточное условие существования точки перегиба.
14. Асимптоты графика функции.
15. Первообразная функции, теоремы о первообразных.
16. Неопределенный интеграл и его свойства.
17. Теорема существования.
18. Таблица неопределенных интегралов.
19. Метод подстановки в неопределенном интеграле.
20. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
21. Понятие интегральной суммы. Определение определенного интеграла. Теорема существования.
22. Геометрический смысл определенного интеграла.
23. Свойства определенного интеграла, выраженные равенствами.
24. Свойства определенного интеграла, выраженные неравенствами.
25. Формула Ньютона-Лейбница.
26. Теорема об интегрировании по частям в определенном интеграле.

27. Теорема о замене переменной в определенном интеграле.
28. Геометрические приложения определенного интеграла.
29. Несобственные интегралы 1 и 2 рода.
30. Понятие дифференциального уравнения n-го порядка. Решение, общее решение, частное решение дифференциального уравнения.
31. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными. Метод их решения.
32. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Метод их решения.
33. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка .
34. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения 2-го порядка .
35. Понятие функции многих переменных. 64. Предельная точки множества. Предел функции многих переменных.
36. Понятие локального экстремума функции многих переменных.
37. Дифференциал второго порядка функции многих переменных.
38. Необходимое и достаточное условие существования условного экстремума.
39. Числовой ряд. Частичная сумма ряда. Сходящийся ряд, расходящийся ряд. Сумма ряда.
40. Необходимый признак сходимости числового ряда.
41. Произведение ряда на число. Сумма двух рядов. Теоремы о произведении ряда на число и о сумме двух рядов.
42. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами: сравнения, Даламбера, Коши, интегральный.
43. Признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда. Следствие из признака Лейбница.
44. Абсолютная и условная сходимость. Теорема о сходимости знакопеременного ряда.
45. Функциональный ряд и область его сходимости.
46. Степенной ряд. Радиус сходимости степенного ряда. Интервал сходимости, область сходимости.
47. Формула Тейлора.
48. Ряд Тейлора.

### Практические задания к экзамену

#### Пределы

Вычислить пределы:

1.  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{7x^2 - 3x - 10}{3 + 2x - x^2}$ , если  $a = -1; a = 2; a = \infty$ .
2.  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{\sqrt{2x^2 + 4} - 6}{16 - 4x}$ , если  $a = 4; a = \infty; a = 0$ .
3.  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{2x^2 - \sin^2 3x}{\operatorname{tg}^2 x}$ , если  $a = 0; a = -\frac{\pi}{4}$ .
4.  $\lim_{x \rightarrow a} \left[ \frac{x+3}{x+1} \right]^{8x}$ , если  $a = \infty; a = 1$ .

Продифференцировать функции:

5.  $y = \frac{x^3 + 1}{x + 5^{2x}}$ ,
6.  $y = (1 + \operatorname{tg}^2 t)^3 + 2^{\arccos 3t}$ ,
7.  $y = \arcsin \sqrt[3]{x} + \ln \operatorname{arctg} 3x$ ,
8.  $z = \sqrt[4]{(v^2 + 1)^3} - \ln \frac{e^{2v} - 1}{v}$ ,
9.  $y = \sin \sqrt{3} + \frac{1}{3} \frac{\sin^2 3x}{\cos 6x}$ .

Вычислить пределы, пользуясь правилом Лопиталю:

$$10. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 2x^2 - x + 2}{x^2 - 7x + 6},$$

$$11. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + x^2 - 3}{x^3 + 3x^2}.$$

**Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.**

Решить уравнения:

$$12. y'' - 4y' + 3y = e^{2x}$$

$$13. y'' - 4y' + 3y = 4e^{3x}$$

$$14. \text{Решить задачу Коши } y'' - y' = 3e^{2x} \quad y(0) = 2 \quad y'(0) = 1$$

**Ряды.**

Исследовать сходимость числового ряда

$$15. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{5n+4}{3n+5} \quad 16. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{3^{n+1}}{(2n+3)^4} \quad 17. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+2)^3}{(n+2)^5 + 2n}$$

$$18. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n^3 \ln n} \quad 19. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5}{(n+3)^6} \quad 20. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^{n+2}}{3n+7}$$

$$21. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n (3n+2)}{2n+3}$$

Исследовать сходимость степенного ряда

$$22. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^n}{2n+9} \quad 23. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{nx^n}{(4n+3)!} \quad 24. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)^{2n}}{3n}$$

**Каждое практическое задание оценивается в 30 баллов.**

**Критерии оценивания ответов при промежуточной аттестации (экзамен):**

**Примечание.** Количество билетов 24. Каждый билет содержит два теоретических вопроса из перечня вопросов к экзамену и одно практическое задание. **Каждый билет содержит два теоретических вопроса, оцениваемых в 35 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 «Множества. Последовательности. Функции. Пределы»,

#### Раздел 2 «Дифференциальное исчисление»

#### С-1 Вопросы для собеседования

1. Существование верхней и нижней грани ограниченного множества.
2. Различные определения сходящейся последовательности, ограниченность сходящейся последовательности.
3. Монотонные последовательности, критерий сходимости монотонной последовательности. Критерий Коши сходимости последовательности.
4. Неравенство Бернулли, число  $e$ , вычисление пределов, связанных с числом  $e$ .
5. Предел функции в точке, различные определения предела в точке, свойства предела, связанные с арифметическими операциями.
6. Предельный переход в неравенствах.
7. Непрерывные функции в точке и их свойства, непрерывность элементарных функций.
8. Точки разрыва и их классификация.
9. Функции непрерывные на отрезке и их свойства. Равномерно непрерывные функции на множестве.
10. Обратная функция и ее непрерывность. Замечательные пределы.
11. Дифференцируемые функции. Производная и дифференциал. Свойства производной, связанные с арифметическими операциями.
12. Теоремы Роля, Лагранжа и Коши.
13. Производные и дифференциалы высших порядков, формулы Лейбница.
14. Формула Тейлора, различные формы остаточного члена (форма Коши, Лагранжа, Пеано).
15. Монотонность функции в точке и на отрезке, необходимые и достаточные условия.
16. Экстремумы функции, необходимое и достаточные условия.
17. Асимптоты и их нахождение.
18. Выпуклые и вогнутые функции, необходимые и достаточные условия выпуклости.
19. Правило Лопиталя, их применение к вычислению пределов.
20. Исследование функции и построение графика.

Критерии оценивания:

Правильный ответ на один вопрос оценивается в 1 балл. Каждый комплект вопросов к студенту состоит из 5 вопросов.

Максимальное количество баллов, которые может набрать студент при ответах на вопросы собеседования 5 баллов.

#### Раздел 3 «Интегральное исчисление»

#### Раздел 4 «Теория функций многих переменных»

#### С-2 Вопросы для собеседования

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

Критерии оценивания:

Правильный ответ на один вопрос оценивается в 1 балл. Каждый комплект вопросов к студенту состоит из 5 вопросов.

Максимальное количество баллов, которые может набрать студент при ответах на вопросы собеседования 5 баллов.

## Раздел 5 «Дифференциальные уравнения»

### Раздел 6 «Ряды»

#### С-3 Вопросы для собеседования

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. Числовой ряд. Частичная сумма ряда. Сходящийся ряд, расходящийся ряд. Сумма ряда.
10. Необходимый признак сходимости числового ряда. Следствие из необходимого признака.
11. Произведение ряда на число. Сумма двух рядов. Теоремы о произведении ряда на число и о сумме двух рядов.
12. Остаток ряда.
13. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами: сравнения, Даламбера, Коши, интегральный.
14. Знакопеременный ряд. Знакопеременный ряд.
15. Признак Лейбница сходимости знакопеременного ряда. Следствие из признака Лейбница.
16. Абсолютная и условная сходимость. Теорема о сходимости знакопеременного ряда.
17. Функциональный ряд и область его сходимости.
18. Степенной ряд. Радиус сходимости степенного ряда. Интервал сходимости, область сходимости.
19. Теорема Абеля.
20. Теорема о почленном дифференцировании степенного ряда.
21. Теорема о почленном интегрировании степенного ряда.
22. Формула Тейлора.
23. Ряд Тейлора.

Критерии оценивания:

Правильный ответ на один вопрос оценивается в 1 балл. Каждый комплект вопросов к студенту состоит из 5 вопросов.

Максимальное количество баллов, которые может набрать студент при ответах на вопросы собеседования 5 баллов.

## КОМПЛЕКТ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

### Индивидуальные задания (ИЗ1)

Раздел 1 «Множества. Последовательности. Функции. Пределы»,

Раздел 2 «Дифференциальное исчисление»

**Задание 1.** Дано уравнение  $y = f(x)$  кривой, точка  $x_0$  и уравнение прямой  $Ax + By + C = 0$ .  
Требуется: 1) составить уравнения касательной и нормали к данной кривой  $y = f(x)$  в точке с

абсциссой  $x_0$ ; 2) найти точку на кривой  $y = f(x)$ , в которой касательная параллельна прямой  $Ax + By + C = 0$ .

1.  $y = x - x^3$ ,  $x_0 = -1$ ,  $10x + y = 0$ .
2.  $y = 2x^2 - 3x + 1$ ,  $x_0 = 1$ ,  $5x - y - 2 = 0$ .
3.  $y = 2x^2 + 3$ ,  $x_0 = -1$ ,  $8x - 2y + 5 = 0$ .
4.  $y = 2x^2 + 3x - 1$ ,  $x_0 = -2$ ,  $7x - y - 3 = 0$ .
5.  $y = x + x^2$ ,  $x_0 = 1$ ,  $10x - 2y + 7 = 0$ .
6.  $y = 2x + x^2$ ,  $x_0 = -1$ ,  $12x - 3y + 10 = 0$ .
7.  $y = 2x^2 - 3x + 1$ ,  $x_0 = 1$ ,  $9x - 3y - 4 = 0$ .
8.  $y = x^3 + 2x - 1$ ,  $x_0 = 0$ ,  $5x - y + 3 = 0$ .
9.  $y = x^3 + x$ ,  $x_0 = 2$ ,  $8x - 2y + 1 = 0$ .
10.  $y = x^2 - x + 3$ ,  $x_0 = 1$ ,  $9x - 3y + 7 = 0$ .

**Задание 2.** Найти производные  $\frac{dy}{dx}$  данных функций.

1.  $y = \frac{(3x-2)^2}{3x^2-2x+1} + \sqrt{x^2-4}$ ,
2.  $y = \frac{\operatorname{tg}^3 x - \sin x}{\cos^3 x}$ ,
3.  $y = \frac{\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}}$ ,
4.  $y = \frac{x^4 - 8x^2}{2(x^2 - 4)} + 2\sqrt{4x+3}$ ,
5.  $y = \frac{e^{\cos x} + 3}{3x^2 + x}$ ,
6.  $y = \frac{3x + 6x^2}{2(x+5)} + \sqrt[3]{x^2 + x}$ ,
7.  $y = \frac{x^2 + x}{2x + 3} + \cos 2x$ ,
8.  $y = \sqrt[3]{x^2 + 4} \cdot \ln \cos x$ ,
9.  $y = \frac{x^2}{x-1} \cdot e^{3x}$ ,

$$10. y = \frac{\sqrt{x+1}}{3(x+2)} + \sqrt[3]{x^2 + 2x},$$

**Задание 3.** Вычислить пределы, используя правило Лопиталья.

$$1. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{1 - x^2}}{x^2}, \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} x \left( e^{\frac{1}{x}} - 1 \right).$$

$$2. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x - \sqrt{x}}{x^2 - x}, \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0+0} x^5 \ln x.$$

$$3. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{2+x} - 3}{x - 7}, \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow +\infty} e^{-x^2} \ln x.$$

$$4. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{1+3x} - 1}, \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0+0} x^2 \ln x.$$

$$5. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - \sqrt{x}}{1 - \sqrt[3]{x}}, \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} x \operatorname{ctg} \pi x.$$

$$6. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{\ln(1+x)}, \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} (1 - \cos x) \operatorname{ctg} x.$$

$$7. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{1+3x} - \sqrt{2x+6}}{x^2 - 5x}, \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \cos x \operatorname{tg} 5x.$$

$$8. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}, \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \sin(2x-1) \operatorname{tg} \pi x.$$

$$9. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+3x^2} - 1}{x^2 + x^3}, \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0+0} x^2 \ln \frac{1}{x}.$$

$$10. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+3x} - \sqrt{1-2x}}{x^2 + x}, \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( x - \frac{\pi}{2} \right) \operatorname{tg} x.$$

**Задание 4.** Исследовать функции с помощью производных первого и второго порядков. Найти асимптоты. Построить графики функций.

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

$$2. y = x - \frac{8}{x^4}.$$

$$3. y = \frac{x+4}{(x+1)^2}.$$

4.  $y = \frac{4x}{1+x^2}$ .

5.  $y = 1 + \frac{4x+1}{x^2}$ .

6.  $y = -2 + \frac{2x+1}{(x+2)^2}$ .

7.  $y = \frac{x+1}{(x+1)^2 + 1}$ .

8.  $y = \frac{x^2 - 4}{x^2 - 1}$ .

9.  $y = \frac{3x - x^2}{x + 2}$ .

10.  $y = \frac{1 - x^2}{x^2 + 1}$ .

**Примечание:** из каждого задания студент выбирает один пример по последней цифре в номере зачетной книжки.

Критерии оценивания:

За каждое задание 1,2,4 начисляется, максимум, 3 балла. За задание 3 начисляется максимум, 6 баллов.

Максимальное количество баллов, которые может набрать студент при правильном выполнении индивидуального задания – 15 баллов.

### Индивидуальные задания (ИЗ2)

#### Раздел 3 «Интегральное исчисление»

#### Раздел 4 «Теория функций многих переменных»

**Задание 1.** Найти неопределённые интегралы.

1.  $\int \frac{x^3}{\sqrt{1-x^8}} dx$ , 2.  $\int \frac{1}{\cos^2 x \cdot (3 \operatorname{tg} x + 1)} dx$ , 3.  $\int \frac{\cos 3x}{4 + \sin 3x} dx$ ,

4.  $\int \frac{\cos x}{\sqrt{4 + \sin^2 x}} dx$ , 5.  $\int \frac{\sin x}{\sqrt[3]{3 + 2 \cos x}} dx$ , 6.  $\int \frac{\sqrt[3]{4 + \ln x}}{x} dx$ ,

7.  $\int \frac{x + \operatorname{arctg} x}{1 + x^2} dx$ , 8.  $\int \frac{\sin x}{\sqrt[3]{\cos^5 x}} dx$ , 9.  $\int e^{\sin^2 x} \sin 2x dx$ , 10.  $\int \frac{x}{(4 + x^2)^5} dx$

**Задание 2.** Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость.

$$1. \int_2^{+\infty} \frac{dx}{x \ln^3 x} \quad 2. \int_2^{+\infty} x e^{-x^2} dx \quad 3. \int_{-\infty}^{-3} \frac{x dx}{(x^2 + 1)^2} \quad 4. \int_0^{+\infty} \frac{dx}{\sqrt{(x+1)^3}} \quad 5. \int_1^{+\infty} \frac{\ln x dx}{x}$$

$$6. \int_2^{+\infty} \frac{dx}{x \ln x} \quad 7. \int_2^{+\infty} x^2 e^{-x^3} dx \quad 8. \int_{-\infty}^0 \frac{dx}{x^2 + 4} \quad 9. \int_0^{+\infty} \frac{\arctg x dx}{x^2 + 1} \quad 10. \int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2 + x + 1}$$

**Задание 3.** Найти точки экстремума функции  $z = f(x, y)$ .

$$1. z = y\sqrt{x} - y^2 - x + 6y \quad 2. z = 2x^3 - xy^2 + 3x^2 + 2y^2$$

$$3. z = x^2 + y^2 + 2y - 1 \quad 4. z = x + y^2(6 - x - y)$$

$$5. z = x^3 + 3y^2 - 12x + 6y - 7 \quad 6. z = x^3 + 3xy^2 - 15x - 12y$$

$$7. z = x^2 + xy + y^2 + 2x - y \quad 8. z = x^2 - xy + y^2 + 9x - 6y + 20$$

$$9. z = x^2 + xy + y^2 + 2x - y \quad 10. z = 2x^3 - xy^2 + 5x^2 + y^2$$

**Примечание:** из каждого задания студент выбирает один пример по последней цифре в номере зачетной книжки.

Критерии оценивания:

За каждое задание начисляется, максимум, 5 баллов.

Максимальное количество баллов, которые может набрать студент при правильном выполнении индивидуального задания – 15 баллов.

**Индивидуальные задания (ИЗЗ)**  
**Раздел 5 «Дифференциальные уравнения»**  
**Раздел 6 «Ряды»**

**Задание 1.** Найти общие решения дифференциальных уравнений.

$$1. y'' + y' \operatorname{tg} x = \sin 2x \quad 2. 2yy'' = y^2 + (y')^2$$

$$3. y'' - \frac{y'}{x-1} = x(x-1) \quad 4. xy'' - 2y' = x^3 \sin x$$

$$5. yy'' - (y')^2 = yy' \quad 6. y'' + \frac{y'}{x} = x$$

$$7. y''y + 1 = y'^2 \quad 8. xy'' - y' = x^2 e^x$$

$$9. x^2 y'' = (y')^2 \quad 10. xy'' + 2y' = x^3$$

**Задание 2.** Найти общее решение неоднородного линейного дифференциального уравнения.

$$1. y'' - 4y' = 6x + 1 - 8e^{-4x} \quad 2. y'' - 4y' + 13y = 26x + 5 - 9e^{2x}$$

$$3. y'' - 5y' + 6y = (12x - 7)e^{2x} \quad 4. y'' + 5y' + 6y = 12x - 4e^{-2x}$$

$$5. y'' - 2y' + 5y = xe^{2x} \quad 6. y'' + 4y = -x + e^{-2x}$$

$$7. y'' - 6y' + 9y = x + 3 + e^{3x}. \quad 8. y'' + 4y' - 12y = 2x + 8 - 3e^{2x}.$$

$$9. y'' + 6y' + 9y = 9x + 10e^{-3x}. \quad 10. y'' - 2y' + y = 2e^x - x^2.$$

**Задание 3.** Исследовать сходимость числового ряда.

$$1. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{4 - 5n^2}{(n-1)(n+2)}. \quad 2. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n+1}{n+5} \right)^n. \quad 3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (4n+3)}{3n^2 - 1}. \quad 4. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n3^n}.$$

$$5. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln n}. \quad 6. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n^4}{(n^2 + 2)^2}. \quad 7. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)^2 - 1}. \quad 8. \sum_{n=1}^{\infty} \cos\left(\frac{1}{n+3}\right).$$

$$9. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{n^3 - 2}. \quad 10. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 - n + 5}{n^2(n+4)}.$$

**Задание 4.** Найти область сходимости степенного ряда.

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{n(n+1)}. \quad 2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{n^4}. \quad 3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n (x+3)^n}{\sqrt{n}}. \quad 4. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n(x-3)^n}{3^n}.$$

$$5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n n^2}{n+1} x^n. \quad 6. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n n^2}{n+1} x^n. \quad 7. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{3^n (n+2)}. \quad 8. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[3]{(n+1)^2}}{n} x^n.$$

$$9. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{\sqrt{3n-1}} x^n. \quad 10. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{n^3} x^n.$$

**Задание 5.** Вычислить определённый интеграл с точностью до 0,001, используя разложение подынтегральной функции в ряд Маклорена.

$$1. \int_0^1 \cos \sqrt{x} dx. \quad 2. \int_0^{1/2} \frac{\ln(1+x^2)}{x} dx. \quad 3. \int_0^{1/2} x e^{-x} dx. \quad 4. \int_0^{1/2} \cos x^2 dx.$$

$$5. \int_0^{1/2} \sqrt{1+x^2} dx. \quad 6. \int_0^1 \sin x^2 dx. \quad 7. \int_0^1 e^{-x^2/3} dx. \quad 8. \int_0^{1/2} \frac{\sin x^2}{x^2} dx.$$

$$9. \int_0^{1/2} \sqrt{x} \sin x dx. \quad 10. \int_0^{1/2} \frac{1}{\sqrt[3]{1+x^2}} dx.$$

**Примечание:** из каждого задания студент выбирает один пример по последней цифре в номере зачетной книжки.

Критерии оценивания:

За каждое задание начисляется, максимум, 3 балла.

Максимальное количество баллов, которые может набрать студент при выполнении индивидуального задания – 15 баллов.

### Комплект контрольных заданий

#### Раздел 1 «Множества. Последовательности. Функции. Пределы»,

#### Раздел 2 «Дифференциальное исчисление»

#### Контрольные задания №1 (К31)

#### Вариант 1.

1. Даны множества:  $A = \{x \in [2; 6]\}$ ,  $B = \{x \in (5; 8]\}$ .

Для указанных множеств найти: а)  $A \cup B$ , б)  $A \cap B$ , в)  $A \setminus B$ .

2. Вычислить пределы:

$$а) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^5 + x - 1}{x^4 - 2x^2 + 100x}; \quad б) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x - 3}{x^2 - 2x - 3}; \quad в) \lim_{x \rightarrow 25} \frac{\sqrt{x} - 5}{x - 25}; \quad г) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 3x}{1 - \cos 4x}.$$

3. Вычислить производные:

$$а) y = -3x^4 + 2x^3 - x + 7; \quad б) y = -3 \ln x + 2 + \frac{3}{x} - 2e^x + 4 \sin x; \quad в) y = e^{x^2} \cdot \ln \sqrt{x^4 - 4x}.$$

4. Исследовать функцию  $y = \frac{1}{4 - x^2}$ : а) найти  $y'$ ,  $y''$ ; б) найти интервалы монотонности и экстремумы; в) найти интервалы выпуклости и точки перегиба; г) найти асимптоты; д) построить график.

#### Вариант 2.

1. Даны множества:  $A = \{6, 14, 18, 12, 22\}$ ,  $B = \{4, 8, 14, 10, 18\}$ .

Для указанных множеств найти: а)  $A \cup B$ , б)  $A \cap B$ , в)  $A \setminus B$ .

2. Вычислить пределы:

$$а) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + x - 3}{x^2 - x + 1}; \quad б) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - x - 2}{x - 2}; \quad в) \lim_{x \rightarrow -4} \frac{\sqrt{-x} - 2}{3x + 12}; \quad г) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1 + 4x} - 1}{\sin 3x}.$$

3. Вычислить производные:

$$а) y = x^5 + 8x^3 - 2x^2 + 2; \quad б) y = -3\sqrt{x} + \frac{2}{\sqrt{x}} + 5 \ln x - 3 + 2 \cos x; \quad в) y = e^{\sqrt{x}} \cdot \ln^3(x^5 - 2x).$$

10. Исследовать функцию  $y = \frac{x^2 - 4}{x^2}$ : а) найти  $y'$ ,  $y''$ ; б) найти интервалы монотонности и экстремумы; в) найти интервалы выпуклости и точки перегиба; г) найти асимптоты; д) построить график.

#### Критерии оценивания:

За решение первого задания студент может набрать, максимум, 2 балла.

За решение второго задания студент может набрать, максимум, 8 баллов.

За решение третьего задания студент может набрать, максимум, 6 баллов.

За решение четвертого задания студент может набрать, максимум, 4 балла.

Максимальное количество баллов, которые может набрать студент при правильном решении контрольных заданий 20 баллов.

- оценка «отлично» выставляется студенту, если за работу получено 18-20 баллов;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если за работу получено 15-17 баллов;



- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если за работу получено 10-14 баллов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если за работу получено менее 10 баллов.

**Раздел 3 «Интегральное исчисление»**  
**Раздел 4 «Теория функций многих переменных»**  
**Контрольные задания №2 (К32)**

**Вариант 1**

- I. Дана функция  $z = z(x; y)$ , точка  $M_0(x_0, y_0)$ , вектор  $\vec{a}$ . Требуется
- Найти частные производные I и II порядка;
  - Составить уравнения касательной плоскости и нормали в точке  $M_0$ ;
  - Исследовать на экстремум;
- Найти производную функции  $Z$  в направлении вектора  $\vec{a}$  в точке  $M_0$ .

$$z = x^2 + xy + y^2 - 6x - 9y, \quad M_0(1; 2), \quad \vec{a} = 4\vec{i} - 3\vec{j}$$

- II. Найти неопределенные интегралы. В пунктах а) и б) результаты проверить дифференцированием.

$$\begin{array}{ll} \text{а) } \int e^{\sin^2 x} \sin 2x dx & \text{б) } \int \operatorname{arctg} \sqrt{x} dx \\ \text{в) } \int \frac{x^3 + 1}{x^2 - x} dx & \text{г) } \int \frac{dx}{1 + \sqrt[3]{x+1}} \end{array}$$

- III. Вычислить несобственный интеграл или доказать расходимость.

$$\begin{array}{ll} \text{а) } \int_0^{+\infty} x e^{-x^2} dx & \text{б) } \int_0^2 \frac{dx}{(x-2)^2} \end{array}$$

- IV. Вычислить площадь фигуры, ограниченной указанными линиями. Сделать чертеж.

$$y = x^2; \quad y = \sqrt{x}$$

**Вариант 2**

- I. Дана функция  $z = z(x; y)$ , точка  $M_0(x_0, y_0)$ , вектор  $\vec{a}$ . Требуется
- Найти частные производные I и II порядка;
  - Составить уравнения касательной плоскости и нормали в точке  $M_0$ ;
  - Исследовать на экстремум;
- Найти производную функции  $Z$  в направлении вектора  $\vec{a}$  в точке  $M_0$ .

$$z = xy^2 - x^2 - y + 6x + 3, \quad M_0(2; 1), \quad \vec{a} = 6\vec{i} + 8\vec{j}$$

- II. Найти неопределенные интегралы. В пунктах а) и б) результаты проверить дифференцированием.

$$\begin{array}{ll} \text{а) } \int \frac{x dx}{(x^2 + 4)^6} & \text{б) } \int e^x \sin(1 + 3e^x) dx \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{в) } \int \frac{3x^3 + 1}{x^2 - x} dx & \text{г) } \int \frac{dx}{\sin x + \operatorname{tg} x} \end{array}$$

- III. Вычислить несобственный интеграл или доказать расходимость.

$$\text{а) } \int_{-\infty}^{-3} \frac{x dx}{(x^2 + 1)^2} \qquad \text{б) } \int_1^3 \frac{2 dx}{(3-x)^3}$$

IV. Вычислить площадь фигуры, ограниченной указанными линиями. Сделать чертеж.

$$y = \frac{1}{2}x^2; \qquad y = 2 - \frac{3}{2}x$$

**Критерии оценивания:**

За решение первого задания студент может набрать, максимум, 4 балла.

За решение второго задания студент может набрать, максимум, 8 баллов.

За решение третьего задания студент может набрать, максимум, 4 баллов.

За решение четвертого задания студент может набрать, максимум, 4 балла.

Максимальное количество баллов, которые может набрать студент при правильном решении контрольных заданий 20 баллов.

- оценка «отлично» выставляется студенту, если за работу получено 18-20 баллов;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если за работу получено 15-17 баллов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если за работу получено 10-14 баллов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если за работу получено менее 10 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 (второй семестр).

Экзамен проводится по расписанию промежуточной аттестации в письменном виде. Количество вопросов в экзаменационном задании – 3.

Каждый билет содержит два теоретических вопроса из перечня вопросов к экзамену и одно практическое задание. **Каждый билет содержит два теоретических вопроса, оцениваемых в 35 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.

**Приложение 2**

**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 курса осуществляется в ходе занятий методом устного опроса или посредством тестирования. 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 первоисточников. Выделить непонятные термины, найти их значение в энциклопедических словарях.

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 заданий, 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.

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.