

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
 2. Место дисциплины в структуре ООП
 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине
 4. Объем дисциплины и виды учебной работы
 5. Содержание и структура дисциплины
 - 5.1. Содержание дисциплины
 - 5.2. Структура дисциплины
 - 5.3. Занятия семинарского типа
 - 5.4. Курсовой проект (курсовая работа, расчетно-графическая работа, реферат, контрольная работа)
 - 5.5. Самостоятельная работа
 6. Образовательные технологии
 7. Фонд оценочных средств (оценочные материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 8.1. Основная литература
 - 8.2. Дополнительная литература
 - 8.3. Программное обеспечение
 - 8.4. Профессиональные базы данных
 - 8.5. Информационно-справочные системы
 - 8.6. Интернет-ресурсы
 - 8.7. Методические указания по освоению дисциплины
 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины
 10. Особенности освоения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья
- Приложения

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Математический анализ» является овладение студентами математическим аппаратом, необходимым для решения теоретических и практических задач, развитие способности самостоятельного изучения математической литературы и умение выражать математическим языком экономические задачи.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Математический анализ» входит в обязательную часть Блока 1 образовательной программы.

Предшествующие дисциплины (курсы, модули, практики)	Последующие дисциплины (курсы, модули, практики)
	Теория вероятностей и математическая статистика
	Статистика
	Линейная алгебра

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента формируются на основе программы среднего общего образования по алгебре и началам анализа.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции (код компетенции, наименование)	Планируемые результаты обучения
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать: основные понятия и законы математического анализа
	Уметь: использовать законы математического анализа в самоорганизации и самообразовании будущего специалиста
	Владеть: навыками применения законов математического анализа при решении профессиональных задач
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	Знать: основы математического анализа необходимые для решения экономических задач
	Уметь: применять методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач с использованием информационно-коммуникационных технологий
	Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения

Формируемые компетенции (код компетенции, наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-2 способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	экономических задач
	Знать: основные понятия, символику, свойства и правила используемых в математическом анализе объектов
	Уметь: осуществлять сбор, анализ и обработку экономических данных, необходимых для решения профессиональных задач
ОПК-3 способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	Владеть: теоретическим инструментарием для сбора, анализа и обработки исходных данных, характеризующих данную дисциплину
	Знать: основные средства и методы математического анализа для обработки экономических данных и анализа полученных результатов
	Уметь: осуществлять выбор средств и методов для обработки экономических данных, анализа результатов и обоснования полученных выводов
ОПК-4 способностью находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность	Владеть: навыками применения аппарата математического анализа для обработки экономических данных, анализа результатов и обоснования сделанных выводов
	Знать: основы математического анализа используемые для решения организационно-управленческих задач
	Уметь: применять адекватные модели и методы «Математического анализа» для выработки оптимальных решений в сфере экономики и управления
ПК-4 способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	Владеть: навыками применения математического аппарата теории дифференциального и интегрального исчисления для принятия управленческих решений
	Знать: основные понятия математического анализа, используемые для описания важнейших математических моделей и математических методов, и раскрытие взаимосвязи этих понятий
	Уметь: применять методы математического анализа для решения экономических задач
	Владеть: методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общий объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 академических часов.

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Триместры	
		1	2
Контактная работа (всего)	72,5	50	22,5
в том числе:			
1) занятия лекционного типа (ЛК)	30	20	10
из них			
– лекции	30	20	10
2) занятия семинарского типа (ПЗ)	30	30	10
из них			
– семинары (С)			
– практические занятия (ПР)	30	30	10
– лабораторные работы (ЛР)			
3) групповые консультации	2		2
4) индивидуальная работа			
5) промежуточная аттестация	0,5		0,5
Самостоятельная работа (всего) (СР)	215,5	130	82,5
в том числе:			
Курсовой проект (работа)			
Расчетно-графические работы			
Контрольная работа			
Реферат			
Самоподготовка (самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	189	130	59
Подготовка к аттестации	26,5		26,5
Общий объем, час	288	180	108
Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		Зачет	Экзамен

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Триместры	
		1	2
Контактная работа (всего)	16,8	8	8,8
в том числе:			
1) занятия лекционного типа (ЛК)	8	4	4
из них			
– лекции	8	4	4
2) занятия семинарского типа (ПЗ)	8	4	4
из них			
– семинары (С)			
– практические занятия (ПР)	8	4	4

– лабораторные работы (ЛР)			
3) групповые консультации			
4) индивидуальная работа			
5) промежуточная аттестация	0,8	0,3	0,5
Самостоятельная работа (всего) (СР)	271,2	171,7	99,5
в том числе:			
Курсовой проект (работа)			
Расчетно-графические работы			
Контрольная работа			
Реферат			
Самоподготовка (самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	259	168	91
Подготовка к аттестации	12,2	3,7	8,5
Общий объем, час	288	180	108
Форма промежуточной аттестации		Зачет	Экзамен

5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Содержание дисциплины

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)
1	Тема 1. Введение в математический анализ	Понятие множества. Операции над множествами. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности, свойства пределов последовательности. Сходимость монотонной ограниченной последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Основные теоремы о пределах. Бесконечно малые функции и их свойства. Связь функции, ее предела и бесконечно малой. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми. Замечательные пределы и их использование. Непрерывность функции в точке. Односторонние пределы и односторонняя непрерывность. Точки разрыва и их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
2	Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Производная функции в точке, ее физический и геометрический смысл. Производные сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически и неявно. Дифференцируемость функции в точке, связь с непрерывностью. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Свойства дифференциала, инвариантность его формы, применение дифференциала в приближенных вычислениях. Основные теоремы дифференциального исчисления. (Теорема Ферма, теорема Ролля, теорема Лагранжа, Коши и правило Лопиталья). Формулы Тейлора, Маклорена и их применение. Понятие экстремума функции. Необходимое условие экстремума. Достаточные признаки существования экстремума. Исследование функции на выпуклость и вогнутость. Схема

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)
		полного исследования функции и построение графика. Элементы функционального анализа.
3	Тема 3. Комплексные числа и действия с ними	Геометрическое представление комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа. Формы представления комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической и комплексной формах. Возведение комплексного числа в степень, формула Муавра. Извлечение корня из комплексного числа в тригонометрической и показательной формах. Формулы Эйлера. Понятие функции комплексного переменного.
4	Тема 4. Функции нескольких переменных	Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные функций нескольких переменных. Полное приращение функции. Полный дифференциал, применение полного дифференциала в приближенных вычислениях. Дифференцирование неявной функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков функции нескольких переменных.
5	Тема 5. Интегральное исчисление функции одной переменной	Неопределенный интеграл и его свойства. Общие методы интегрирования. Интегрирование рациональных функций путем разложения на простейшие дроби. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона Лейбница. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление объемов тел. Длина дуги кривой. Несобственные интегралы, их свойства и признаки сходимости. Численные методы вычисления определенного интеграла. Элементы векторного анализа и теории поля.
6	Тема 6. Дифференциальные уравнения	Обыкновенные дифференциальные уравнения, порядок уравнения, общее и частное решения. Геометрический смысл дифференциального уравнения. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения, линейные уравнения I порядка, уравнение Бернулли. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Уравнения второго порядка с правой частью специального вида. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Основные уравнения математической физики.
7	Тема 7. Числовые и степенные ряды	Последовательность. Понятие числового ряда; сходящиеся и расходящиеся ряды, сумма ряда. Основные свойства сходящихся рядов. Достаточные признаки сходимости рядов Знакопеременяющиеся и знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимости. Функциональные ряды, область их сходимости, свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды и их свойства. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.

5.2. Структура дисциплины

Очная форма обучения

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Количество часов					
		Всего	ЛК	С	ПР	ЛР	СР
1.	Тема 1. Введение в математический анализ	36	4		6		26
2.	Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	36	4		6		26
3.	Тема 3. Комплексные числа и действия с ними	36	4		6		26
4.	Тема 4. Функции нескольких переменных	36	4		6		26
5.	Тема 5. Интегральное исчисление функции одной переменной	36	4		6		26
	Итого в триместре	180	20		30		130
6.	Тема 6. Дифференциальные уравнения	39	6		6		30
7.	Тема 7. Числовые и степенные ряды	35	4		4		29
	Групповая консультация	2					
	Промежуточная аттестация	27					
	Итого в триместре	79	10		10		59
	Общий объем	288	30		40		189

Заочная форма обучения

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Количество часов					
		Всего	ЛК	С	ПР	ЛР	СР
1.	Тема 1. Введение в математический анализ	35	2				33
2.	Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	35	2				33
3.	Тема 3. Комплексные числа и действия с ними	35			2		33
4.	Тема 4. Функции нескольких переменных	35			2		33
5.	Тема 5. Интегральное исчисление функции одной переменной	36					36
	Промежуточная аттестация	4					
	Итого в триместре	180	4		4		168
6.	Тема 6. Дифференциальные уравнения	50	2		2		46
7.	Тема 7. Числовые и степенные ряды	49	2		2		45
	Промежуточная аттестация	9					
	Итого в триместре	108	4		4		91
	Общий объем	288	8		8		259

5.3. Занятия семинарского типа

очная форма обучения

№ п/п	№ раздела (темы)	Вид занятия	Наименование	Количество часов
1	Тема 1	ПР	Тема 1. Введение в математический анализ	6

2	Тема2	ПР	Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	6
3	Тема3	ПР	Тема 3. Комплексные числа и действия с ними	6
4	Тема4	ПР	Тема 4. Функции нескольких переменных	6
5	Тема5	ПР	Тема 5. Интегральное исчисление функции одной переменной	6
6	Тема6	ПР	Тема 6. Дифференциальные уравнения	6
7	Тема7	ПР	Тема 7. Числовые и степенные ряды	4

заочная форма обучения

№ п/п	№ раздела (темы)	Вид занятия	Наименование	Количество часов
1	Тема2	ПР	Тема 3. Комплексные числа и действия с ними	2
2	Тема3	ПР	Тема 4. Функции нескольких переменных	2
3	Тема4	ПР	Тема 5. Интегральное исчисление функции одной переменной	2
4	Тема5	ПР	Тема 6. Дифференциальные уравнения	2

5.4. Курсовой проект (курсовая работа, расчетно-графическая работа, реферат, контрольная работа)

Не предусмотрено

5.5. Самостоятельная работа

очная форма обучения

№ раздела (темы)	Виды самостоятельной работы	Количество часов
1-6	Проработка и повторение лекционного материала	94
1-6	Подготовка к практическим занятиям	95
	Подготовка к аттестации	27
		216

заочная форма обучения

№ раздела (темы)	Виды самостоятельной работы	Количество часов
1-6	Проработка и повторение лекционного материала	129
1-6	Подготовка к практическим занятиям	130
	Подготовка к аттестации	13
		272

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При чтении лекций используется компьютерная техника для демонстрации слайдов с помощью программного приложения MicrosoftPowerPoint. На лабораторных занятиях студенты представляют результаты выполнения самостоятельной работы, подготовленные с помощью программного приложения VBA. При выполнении практических заданий студентами используется программное обеспечение: Windows, MSOffice.

Интерактивные и активные образовательные технологии

№ раздела (темы)	Вид занятия (ЛК, ПР, С, ЛР)	Используемые интерактивные и активные образовательные технологии	Количество часов ОФО/ЗФО
1.1	Л	Проблемная лекция	2/2
2.1	Л	Дискуссия	2/0
5.2	ПЗ	Дискуссия	2/2
7.2	ПЗ	Опережающая самостоятельная работа студентов	2/0

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине приводятся в приложении.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

1. Математический анализ для экономистов [Электронный ресурс]: учебное пособие / — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2019. — 292 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/95188.html>. — ЭБС «IPRbooks»

2. Меняйлов А.И. Математический практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие для высшей школы / А.И. Меняйлов, М.А. Меняйлова. — Электрон. текстовые данные. — М.: Академический Проект, 2016. — 192 с. — 978-5-8291-1975-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60367.html> - ЭБС «IPRbooks»

8.2. Дополнительная литература

1. Литаврин А.В. Математика: математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Литаврин А.В. — Электрон. текстовые данные. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2019. — 136 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/100045.html>. — ЭБС «IPRbooks»

2. Математический анализ и дифференциальные уравнения. Задачи и упражнения [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Власов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 375 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/97549.html>. — ЭБС «IPRbooks»

3. Учебно-методическое пособие по дисциплине Математика. Математический анализ. Часть 1 [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 26 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61491.html> - ЭБС «IPRbooks»

8.3. Программное обеспечение

1. Пакет программ MicrosoftOffice

8.4. Профессиональные базы данных

Не предусмотрены

8.5. Информационные справочные системы

поисковые системы:

<https://www.yandex.ru/>

<https://www.rambler.ru/>

<https://accounts.google.com/>

<https://www.yahoo.com/>

8.6. Интернет-ресурсы

1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс] – Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru/>
2. Образовательный ресурс «Элементы большой науки» (физика, биология, химия, математика, лингвистика)[Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://elementy.ru/>
3. Общероссийский математический портал Math-Net.Ru [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.mathnet.ru/>
4. Сайт «Математика и физика»[Электронный ресурс] – Режим доступа:<https://educon.by/>

8.7. Методические указания по освоению дисциплины

Методические указания при работе над конспектом во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Общие и утвердившиеся в практике правила и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Методические указания по подготовке к практическим работам

Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы. Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

Методические указания по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа приводит обучающегося к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.

Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

Виды самостоятельной работы, выполняемые в рамках курса:

1. Проработка и повторение лекционного материала
2. Подготовка к практическим занятиям
3. Подготовка к аттестации

Обучающимся рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые обучающийся получает в аудитории.

Можно отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса обучающийся может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала.

Методические указания по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой следует учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность обучающемуся сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов обучающийся будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в приведенном в ФОС перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью изучающего чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации.

Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине по итогам 1 триместра проводится в форме зачета.

Зачеты служат формой проверки успешного выполнения студентами тестов, рефератов, усвоения учебного материала лекционных занятий и занятий практического типа.

Результаты зачета определяются на основании результатов текущего контроля успеваемости студента в течение периода обучения.

Промежуточная аттестация по дисциплине по итогам 2 триместра проводится в форме экзамена.

При подготовке к экзамену необходимо повторить конспекты лекций по всем разделам (темам) дисциплины.

На экзамене студент должен подтвердить усвоение учебного материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины, а также продемонстрировать приобретенные навыки адаптации полученных теоретических знаний к своей профессиональной деятельности. Экзамен проводится в форме устного собеседования по типовым вопросам для экзамена и письменного решения типовых задач.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Отдельно по типам занятий:

- для проведения занятий лекционного типа - специальное помещение, укомплектованное специализированной мебелью и техническими средствами обучения, с набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации.

- для проведения занятий семинарского типа - специальное помещение, укомплектованное специализированной мебелью и техническими средствами обучения.
- для проведения промежуточной аттестации - специальное помещение, укомплектованное специализированной мебелью и техническими средствами обучения.
- для самостоятельной работы обучающихся - аудитория оснащена компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (тьютора), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - присутствие тьютора, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
 - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
 - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
 - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются тьютору;
 - по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

1. Показатели и критерии оценки результатов освоения дисциплины

Результаты обучения (код и наименование)	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Процедуры оценивания
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию			
Знать: основные понятия и законы математического анализа	трактовка понятия, перечисление подходов, основных принципов	полнота и правильность трактовки понятий, полнота и правильность перечисления подходов и основных принципов	устный опрос
Уметь: использовать законы математического анализа в самоорганизации и самообразовании будущего специалиста	использование законов математического анализа в самоорганизации и самообразовании	полнота и правильность выполнения практического задания	устный опрос, выполнение практической работы
Владеть: навыками применения законов математического анализа при решении профессиональных задач	применение законов математического анализа при решении профессиональных задач	полнота и правильность выполнения практического задания	устный опрос, выполнение практической работы
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			
Знать: основы математического анализа необходимые для решения экономических задач	освоение теоретических основ математического анализа	полнота и правильность трактовки теоретических основ математического анализа	выполнение
Уметь: применять методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач с использованием информационно-коммуникационных технологий	Использование методов математического моделирования для решения экономических задач с применением информационно-коммуникационных технологий	полнота и правильность выполнения практического задания	устный опрос, выполнение практической работы
Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач	Применение математического инструментария для решения экономических задач	полнота и правильность выполнения практического задания	устный опрос, выполнение практической работы
ОПК-2 способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач			

Знать: основные понятия, символику, свойства и правила используемых в математическом анализе объектов	освоение теоретических основ сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	полнота и правильность трактовки теоретических основ	устный опрос, выполнение
Уметь: осуществлять сбор, анализ и обработку экономических данных, необходимых для решения профессиональных задач	Использование теоретических основ в решении задач	полнота и правильность выполнения практического задания	устный опрос, выполнение практической работы
Владеть: теоретическим инструментарием для сбора, анализа и обработки исходных данных, характеризующих данную дисциплину	Применение методики использования обработки данных в решении задач	полнота и правильность выполнения практического задания	устный опрос, выполнение практической работы
ОПК-3 способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы			
Знать: основные средства и методы математического анализа для обработки экономических данных и анализа полученных результатов	освоение теоретических основ математического анализа и обработки численных результатов	полнота и правильность трактовки теоретических основ	устный опрос
Уметь: осуществлять выбор средств и методов для обработки экономических данных, анализа результатов и обоснования полученных выводов	Использование теоретических основ в решении задач	полнота и правильность выполнения практического задания	устный опрос, выполнение практической работы
Владеть: навыками применения аппарата математического анализа для обработки экономических данных, анализа результатов и обоснования сделанных выводов	Применение методики использования классических методов количественного анализа и моделирования	полнота и правильность выполнения практического задания	устный опрос, выполнение практической работы
ОПК-4 способностью находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность			
Знать: основы математического анализа используемые для решения организационно-управленческих задач	освоение теоретических основ математического анализа	полнота и правильность трактовки теоретических основ	устный опрос

Уметь: применять адекватные модели и методы «Математического анализа» для выработки оптимальных решений в сфере экономики и управления	Использование теоретических основ в решении задач в сфере экономики и управления.	полнота и правильность выполнения практического задания	устный опрос, выполнение практической работы
Владеть: навыками применения математического аппарата теории дифференциального и интегрального исчисления для принятия управленческих решений	Применение методики использования математического аппарата для принятия управленческих решений.	полнота и правильность выполнения практического задания	устный опрос, выполнение практической работы
ОПК-4 способностью находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность			
Знать: основные понятия математического анализа, используемые для описания важнейших математических моделей и математических методов, и раскрытие взаимосвязи этих понятий	освоение теоретических основ математического анализа для решения экономических задач.	полнота и правильность трактовки теоретических основ	устный опрос
Уметь: применять методы математического анализа для решения экономических задач	Использование теоретических основ в решении задач в сфере экономики и управления.	полнота и правильность выполнения практического задания	устный опрос, выполнение практической работы
Владеть: методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов	Применение методики использования современного математического инструментария для решения экономических задач	полнота и правильность выполнения практического задания	устный опрос, выполнение практической работы

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

2.1. Методическое описание процедуры оценивания устного ответа

Устные опросы проводятся преподавателем во время аудиторных занятий (лекционных или занятий семинарского типа).

Основные вопросы для устного опроса доводятся до сведения студентов на предыдущем занятии.

Количество вопросов определяется преподавателем.

Время проведения опроса от 10 минут до 1 академического часа.

Устные опросы необходимо строить так, чтобы вовлечь в тему обсуждения максимальное количество обучающихся в группе, проводить параллели с уже пройденным учебным материалом данной дисциплины и смежными курсами, находить

удачные примеры из современной действительности, что увеличивает эффективность усвоения материала на ассоциациях.

Перечень вопросов для проведения устных опросов, а также критерии и шкала оценки приведены в п.3. Фонда оценочных средств.

2.2. Методическое описание процедуры оценивания практических работ.

При выполнении практических работ студентам необходимо выполнить всю работу согласно тексту задания. Результаты работы сохранить в файлах. После выполнения задания необходимо преподавателю продемонстрировать результаты работы и быть готовым ответить на вопросы и продемонстрировать выполнение отдельных пунктов задания. Защита практических работ осуществляется на практических занятиях.

2.3. Методическое описание процедуры промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета в 1 триместре.

Зачеты служат формой проверки успешного выполнения студентами лабораторных и расчетно-графических работ, тестов, рефератов, курсовых работ (проектов), усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, а также формой проверки прохождения учебной и производственной практики и выполнения в процессе этих практик всех заданий в соответствии с утвержденной рабочей программой.

Результаты зачета определяются на основании результатов текущего контроля успеваемости студента в течение периода обучения.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме устного экзамена по расписанию экзаменационной сессии во втором триместре.

Вопросы к экзамену доводятся до сведения студентов заранее, приводятся типовые примеры решения задач.

Билет к экзамену содержит 3 вопроса: 1 теоретический вопрос или 2 практических задания (задачи).

При подготовке к ответу пользование учебниками, учебно-методическими пособиями, средствами связи и электронными ресурсами на любых носителях запрещено.

Время на подготовку ответа – от 30 до 45 минут.

По истечении времени подготовки ответа, студент сдает решенные практические работы и приступает к ответу на устный вопрос экзаменационного билета. На ответ студента по теоретическому вопросу билета отводится, как правило, 3-5 минут.

После ответа студента преподаватель может задать дополнительные (уточняющие) вопросы в пределах предметной области экзаменационного задания. Затем преподаватель проверяет решение практических работ, задает при необходимости уточняющие вопросы.

После окончания ответа преподаватель объявляет обучающемуся оценку по результатам экзамена, а также вносит эту оценку в экзаменационную ведомость, зачетную книжку.

Перечень вопросов к экзамену, типовые задания практических работ, а также критерии и шкала оценки приведены в п.3. Фонда оценочных средств.

3. Типовые контрольные задания

3.1. Типовые вопросы для устного опроса

Тема 1. Введение в математический анализ

1. Множества и операции над ними.
2. Понятие функции и способы ее задания.
3. Числовая последовательность и ее предел.
4. Основные свойства пределов последовательности.
5. Сходимость монотонной ограниченной последовательности.
6. Предел функции в точке и на бесконечности.

7. Основные теоремы о пределах.
8. Бесконечно малые функции и их свойства.
9. Связь функции, ее предела и бесконечно малой. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми.
10. Замечательные пределы и их использование.
11. Сравнение бесконечно малых.
12. Непрерывность функции в точке. Особенности непрерывных функций.
13. Односторонние пределы и односторонняя непрерывность.
14. Точки разрыва и их классификация.
15. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

1. Производная функции в точке, ее физический и геометрический смысл.
2. Производные сложной и обратной функции.
3. Дифференцирование функций, заданных параметрически и неявно.
4. Дифференцируемость функции в точке, связь с непрерывностью.
5. Дифференциал функции и его геометрический смысл.
6. Свойства дифференциала, инвариантность его формы, применение дифференциала в приближенных вычислениях.

Тема 3. Комплексные числа и действия с ними

1. Понятие комплексного числа
2. Преобразование комплексных чисел
3. Алгебраические действия над комплексными числами

Тема 4. Функции нескольких переменных

1. Понятие функции нескольких аргументов
2. Предел и непрерывность функции нескольких аргументов
3. Частные производные функции нескольких переменных.
4. Полное приращение функции.
5. Частные производные функции нескольких переменных.
6. Полное приращение функции.
7. Полный дифференциал.
8. Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях.
9. Дифференцирование неявной функции нескольких переменных.

Тема 5. Интегральное исчисление функции одной переменной

1. Неопределенный интеграл и его свойства.
2. Общие методы интегрирования (непосредственное интегрирование, метод замены переменной).
3. Метод интегрирование по частям.
4. Представление правильной рациональной дроби в виде суммы простейших.
5. Интегрирование рациональных функций путем разложения на простейшие дроби.
6. Основные свойства определенного интеграла.
7. Формула Ньютона - Лейбница.
8. Вычисление площадей плоских фигур в декартовых координатах.
9. Вычисление объемов тел.

Тема 6. Дифференциальные уравнения

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения, порядок уравнения.
2. Общее и частное решения дифференциального уравнения.
3. Задачи, приводящие к понятию дифференциальных уравнений.

4. Основные понятия об обыкновенных дифференциальных уравнениях.
5. Общее и частное решения дифференциального уравнения.
6. Решение дифференциального уравнения.
7. Уравнения разделяющимися переменными
8. Геометрический смысл дифференциального уравнения.
9. Уравнения разделяющимися переменными.
10. Однородные дифференциальные уравнения.
11. Линейные уравнения и методы их решения.
12. Уравнение Бернулли.
13. Линейные однородные дифференциальные уравнения.
14. Уравнения с постоянными коэффициентами.

Тема 7. Числовые и степенные ряды

1. Понятия числового ряда.
2. Способы задания числового ряда.
3. Сходящиеся и расходящиеся ряды, сумма ряда.
4. Необходимое условие сходимости ряда.
5. Основные свойства сходящихся рядов.
6. Достаточные признаки сходимости рядов (признак сравнения).
7. Признак Даламбера, признак Коши.
8. Знакопеременные ряды.
9. Признак Лейбница.
10. Знакопеременные ряды.

Критерии оценивания устного опроса.

Устные опросы проводятся во время лекций, практических занятий и возможны при проведении промежуточной аттестации в качестве дополнительного испытания при недостаточности результатов тестирования. Основные вопросы для устного опроса доводятся до сведения студентов на предыдущем занятии.

Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Оценка «5» ставится, если:

- 1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка «4» – студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки, но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка «3» – студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «2» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

3.2. Типовые практические работы для текущего контроля

Тема: «Введение в математический анализ»

Вариант 1. Вычислить пределы:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\sqrt{x^2 + 3x - 5} - \sqrt{x^2 - x + 8} \right); \text{ б) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1 + 2x} - 3}{x^2 - x - 12}; \text{ в) } \lim_{x \rightarrow 2\pi} (\cos x)^{\frac{\operatorname{ctg} 2x}{\sin 3x}}.$$

Вариант 2. Вычислить пределы:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\sqrt{x^2 - x + 5} - \sqrt{x^2 + 2x + 3} \right); \text{ б) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+13} - 2\sqrt{x+1}}{2x^2 - 5x - 3}; \text{ в) } \lim_{x \rightarrow 1} (3 - 2x)^{\operatorname{tg} \left(\frac{\pi x}{2} \right)}.$$

Вариант 3. Вычислить пределы:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\sqrt{2x-3} - \sqrt{x+1} \right); \text{ б) } \lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 - 3x - 27}{\sqrt{x+4} - \sqrt{2x+10}}; \text{ в) } \lim_{x \rightarrow 3} \left(\frac{6-x}{3} \right)^{\operatorname{tg} \left(\frac{\pi x}{6} \right)}.$$

Вариант 4. Вычислить пределы:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt[3]{x^2 + 5x - 1}}{\sqrt{x^2 + x - 3}}; \text{ б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 2x - 8}{\sqrt{x+2} - \sqrt{3x-2}}; \text{ в) } \lim_{x \rightarrow 1} (2e^{x-1} - 1)^{\frac{x}{x-1}}.$$

Вариант 5. Вычислить пределы:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt[3]{4 - 2x^2 + x^3}}{\sqrt{x + 2x^2}}; \text{ б) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + x - 12}{\sqrt{x-2} - \sqrt{4-x}}; \text{ в) } \lim_{x \rightarrow 2} (2e^{x-2} - 1)^{\frac{3x+2}{x-2}}.$$

Вариант 6. Вычислить пределы:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt[4]{16x^4 + x^2 + 3}}{\sqrt[3]{1-x-x^3}}; \text{ б) } \lim_{x \rightarrow -3} \frac{\sqrt{x+10} - \sqrt{4-x}}{2x^2 - x - 21}; \text{ в) } \lim_{x \rightarrow a} \left(\frac{\sin x}{\sin a} \right)^{\frac{1}{x-a}}.$$

Вариант 7. Вычислить пределы:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\sqrt{2x^2 - x + 3} - \sqrt{x^2 + 5x - 1} \right); \text{ б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{3+2x} - \sqrt{x+4}}{3x^2 - 4x + 1}; \text{ в) } \lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{\cos x}{\cos a} \right)^{\frac{1}{2-x}}.$$

Вариант 8. Вычислить пределы:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\sqrt{3x^2 - 2x} - \sqrt{2x^2 + 3x} \right); \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 4x + 1}{\sqrt{x+3} - \sqrt{5+3x}}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow \pi/4} (\operatorname{tg} x)^{\frac{1}{\cos(3\pi/4-x)}}.$$

Вариант 9. Вычислить пределы:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\sqrt{x^2 - 5x + 6} - x \right); \text{ б) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 9x + 4}{\sqrt{5-x} - \sqrt{x-3}}; \text{ в) } \lim_{x \rightarrow a} \left(2 - \frac{x}{a} \right)^{\operatorname{tg} \frac{\pi x}{2a}}.$$

Вариант 10. Вычислить пределы:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{x^2 + 1}}{x + 1}; \text{ б) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{2x + 1} - \sqrt{x + 6}}{2x^2 - 7x - 15}; \text{ в) } \lim_{x \rightarrow 2\pi} (\cos x)^{\frac{1}{\sin^2 2x}}.$$

Вариант 11. Вычислить пределы:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{9x^2 + 4x - 3} - 4}{\sqrt[3]{8x^3 + 3}}; \text{ б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2 + 2} - \sqrt{2}}{\sqrt{x^2 + 1} - 1}; \text{ в) } \lim_{x \rightarrow 4\pi} (\cos x)^{\frac{5}{\operatorname{tg} 5x \sin 2x}}.$$

Вариант 12. Вычислить пределы:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{2x^2 - 3x - 4}}{\sqrt{x^4 + 1}}; \text{ б) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{5 + x} - 2}{\sqrt{8 - x} - 3}; \text{ в) } \lim_{x \rightarrow \pi/2} (\sin x)^{6 \operatorname{tg} x \operatorname{tg} 3x}.$$

Вариант 13. Вычислить пределы:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[4]{16x^4 + 2x^3 + 1}}{\sqrt[3]{x^3 - 2x + 5}}; \text{ б) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{5x + 1} - 4}{x^2 + 2x - 15}; \text{ в) } \lim_{x \rightarrow \pi/2} \left(\operatorname{tg} \frac{x}{2} \right)^{\frac{1}{x - \pi/2}}.$$

Вариант 14. Вычислить пределы:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\sqrt{x(x + 2)} - x \right); \text{ б) } \lim_{x \rightarrow -5} \frac{\sqrt{3x + 17} - \sqrt{2x + 12}}{x^2 + 8x + 15}; \text{ в) } \lim_{x \rightarrow \pi/2} (1 + \cos 3x)^{\frac{1}{\cos x}}.$$

Вариант 15. Вычислить пределы:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow +\infty} x \left(\sqrt{x^2 + 3x + 1} - x \right); \text{ б) } \lim_{x \rightarrow 9} \frac{\sqrt{2x + 7} - 5}{x^2 - 4x - 45}; \text{ в) } \lim_{x \rightarrow \pi/2} (\sin x)^{\frac{1}{\cos x}}.$$

Вариант 16. Вычислить пределы:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{4x^2 - 5x + 8} - \sqrt{x^2 + 10}}{\sqrt[3]{1 - 4x + x^3}}; \text{ б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x + 7} - 3}{\sqrt{x + 2} - 2}; \text{ в) } \lim_{x \rightarrow 1} (2 - x)^{\frac{\sin(\pi x/2)}{\ln(2-x)}}.$$

Вариант 17. Вычислить пределы:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt[3]{x^3 - 3x + 4}}{\sqrt[4]{8x^4 + x^3 + 5}}; \text{ б) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 27}{\sqrt{2x - 1} - \sqrt{x + 2}}; \text{ в) } \lim_{x \rightarrow \pi/2} \left(\operatorname{ctg} \frac{x}{2} \right)^{1/\cos x}.$$

Вариант 18. Вычислить пределы:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(x \left(\sqrt{x^2 + 4} - x \right) \right); \text{ б) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 2x - 3}{\sqrt{x + 13} - 4}; \text{ в) } \lim_{x \rightarrow 3} \left(\frac{\sin x}{\sin 3} \right)^{1/(x-3)}.$$

Вариант 19. Вычислить пределы:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(x \left(\sqrt{x^2 + 5} - \sqrt{x^2 + 1} \right) \right); \text{ б) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{x + 3} - \sqrt{3x + 5}}{3x^2 - 4x - 7}; \text{ в) } \lim_{x \rightarrow \pi/2} (\sin x)^{\frac{4 \sin 3x}{\operatorname{ctg} x}}.$$

Вариант 20. Вычислить пределы:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{3x^2 + x + 4}}{\sqrt[4]{x^3 + 2x^2 + 5}}; \text{ б) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - x - 28}{\sqrt{5 - x} - \sqrt{x - 3}}; \text{ в) } \lim_{x \rightarrow 0} (\cos x)^{\frac{3}{x^2}}.$$

Тема: «Дифференциальное исчисление функций одной переменной»

Вариант 1. Найти производные следующих функций

$$\text{a) } y = \frac{2}{\sqrt{3}} \arcsin\left(\sqrt{\frac{3}{7}}x\right) - \frac{1}{3}\sqrt{7-3x^2}; \quad \text{б) } y = (\sqrt{x})^{\sin x}.$$

Вариант 2. Найти производные следующих функций

$$\text{a) } y = \sqrt{x^2 - 3} - 3 \ln(x + \sqrt{x^2 - 3}); \quad \text{б) } y = (\ln x)^x.$$

Вариант 3. Найти производные следующих функций

$$\text{a) } y = \sqrt{e^{2x} + 1} + \operatorname{arctg}(e^x); \quad \text{б) } y = (\cos x)^{\sin^2 x}.$$

Вариант 4. Найти производные следующих функций

$$\text{a) } y = \frac{1}{2} \ln(x^2 - 9) + \frac{1}{3} \ln\left(\frac{x-3}{x+3}\right); \quad \text{б) } y = x^{\operatorname{tg}^2 x}.$$

Вариант 5. Найти производные следующих функций

$$\text{a) } y = \ln(\cos x + \sqrt{4 + \cos^2 x}) + 2\sqrt{4 + \cos^2 x}; \quad \text{б) } y = (\operatorname{tg} x)^{2x+1}.$$

Вариант 6. Найти производные следующих функций

$$\text{a) } y = x(\operatorname{arctg} 5x + \ln 5x - 1) - \frac{1}{10} \ln(1 + 25x^2); \quad \text{б) } y = (\operatorname{tg} e^x)^{3x}.$$

Вариант 7. Найти производные следующих функций

$$\text{a) } y = \frac{1}{4} \ln(1 + 4x^2) + \frac{1}{2} \operatorname{arctg}^2(2x); \quad \text{б) } y = (\cos 3x)^{\ln^2 x}.$$

Вариант 8. Найти производные следующих функций

$$\text{a) } y = \frac{1}{4} \arcsin^2(2x) - \frac{1}{4} \sqrt{1 - 4x^2}; \quad \text{б) } y = (x)^{\ln \cos x}.$$

Вариант 9. Найти производные следующих функций

$$\text{a) } y = -\frac{1}{2} \sqrt{3 - 4x^2} + \frac{3}{2} \arcsin\left(\frac{2x}{\sqrt{3}}\right); \quad \text{б) } y = (\sin x)^{\ln \cos x}.$$

Вариант 10. Найти производные следующих функций

$$\text{a) } y = \sqrt{x^2 + 2} + \ln(x + \sqrt{x^2 + 2}); \quad \text{б) } y = (\cos 2x)^{\sin^2 2x}.$$

Вариант 11. Найти производные следующих функций

$$\text{a) } y = \frac{1}{8} \ln(1 + 4x^2) - \frac{1}{3} \sqrt{\operatorname{arctg}^3(2x)}; \quad \text{б) } y = (x)^{\ln^2 x}.$$

Вариант 12. Найти производные следующих функций

$$\text{a) } y = \sqrt{x^2 - 3} + 2 \ln(x + \sqrt{x^2 - 3}); \quad \text{б) } y = (\cos x)^{\cos^2 x}.$$

Вариант 13. Найти производные следующих функций

$$\text{a) } y = \sqrt{\frac{3}{2}} \operatorname{arctg}\left(\sqrt{\frac{3}{2}}x\right) - \frac{1}{\sqrt{3}} \ln(\sqrt{3}x + \sqrt{2 + 3x^2}); \quad \text{б) } y = (\operatorname{tg} x)^{\sin^2 x}.$$

Вариант 14. Найти производные следующих функций

$$\text{a) } y = \sqrt{x^2 + 1} - \ln\left(\frac{1 + \sqrt{x^2 + 1}}{x}\right); \quad \text{б) } y = (\ln x)^{\ln \cos x}.$$

Вариант 15. Найти производные следующих функций

$$\text{a) } y = \frac{x^2 + 1}{2} \operatorname{arctg} x - \frac{x}{2}; \text{ б) } y = (\operatorname{tg} 2x)^{\sin^2 x}.$$

Вариант 16. Найти производные следующих функций

$$\text{a) } y = \frac{1}{24} \ln \left(\frac{(x-2)^2}{x^2 + 2x + 4} \right) + \frac{1}{4\sqrt{3}} \operatorname{arctg} \left(\frac{x+1}{\sqrt{3}} \right); \text{ б) } y = (2x)^{\operatorname{arctg} x}.$$

Вариант 17. Найти производные следующих функций

$$\text{a) } y = \frac{1 - \sqrt{x^2 + 2x + 2}}{x + 1} + \ln \left(x + 1 + \sqrt{x^2 + 2x + 2} \right); \text{ б) } y = (\operatorname{ctg} x)^{\sin^2 x}.$$

Вариант 18. Найти производные следующих функций

$$\text{a) } y = \frac{1 - \sqrt{x^2 + 4x + 5}}{x + 2} + \ln \left(x + 2 + \sqrt{x^2 + 4x + 5} \right); \text{ б) } y = (\cos 2x)^{\sin^2 x}.$$

Вариант 19. Найти производные следующих функций

$$\text{a) } y = \frac{1}{54} \ln \left(\frac{(x-3)^2}{x^2 + 3x + 9} \right) - \frac{\sqrt{3}}{27} \operatorname{arctg} \frac{2x+3}{3\sqrt{3}}; \text{ б) } y = (\sin 4x)^{\cos^2 2x}.$$

Вариант 20. Найти производные следующих функций

$$\text{a) } y = \frac{1}{3} \ln \left(\frac{x+1}{\sqrt{x^2 + 2}} \right) + \frac{1}{3\sqrt{2}} \operatorname{arctg} \frac{x}{\sqrt{2}}; \text{ б) } y = (\operatorname{arctg} 2x)^{1+4x^2}.$$

Тема «Функции нескольких переменных»

Вариант 1. Найти частные производные и полный дифференциал первого порядка функции

$$z = \ln(x^2 - e^{-y}).$$

Вариант 2. Найти частные производные и полный дифференциал первого порядка функции

$$z = \operatorname{arctg} \frac{x}{y}.$$

Вариант 3. Найти частные производные и полный дифференциал первого порядка функции

$$z = \sin(y - x^2).$$

Вариант 4. Найти частные производные и полный дифференциал первого порядка функции

$$z = x \sin(x^2 y).$$

Вариант 5. Найти частные производные и полный дифференциал первого порядка функции

$$z = \operatorname{tg}(x^3 + 2xy).$$

Вариант 6. Найти частные производные и полный дифференциал первого порядка функции

$$z = e^{x\sqrt{y}}.$$

Вариант 7. Найти частные производные и полный дифференциал первого порядка функции

$$z = \ln(3x^2 + y^3).$$

Вариант 8. Найти частные производные и полный дифференциал первого порядка функции

$$z = \sin(2x - y).$$

Вариант 9. Найти частные производные и полный дифференциал первого порядка функции

$$z = x^2 \ln(x^2 - 2xy).$$

Вариант 10. Найти частные производные и полный дифференциал первого порядка функции

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

Вариант 11. Найти частные производные и полный дифференциал первого порядка функции

$$z = \operatorname{arcctg}(xy).$$

Вариант 12. Найти частные производные и полный дифференциал первого порядка функции

$$z = 2^{x^2+y^3}.$$

Вариант 13. Найти частные производные и полный дифференциал первого порядка функции

$$z = \arcsin(2x^2y).$$

Вариант 14. Найти частные производные и полный дифференциал первого порядка функции

$$z = \ln(x^2 + y^3)$$

Вариант 15. Найти частные производные и полный дифференциал первого порядка функции

$$z = e^x(\sin x + \cos y).$$

Вариант 16. Найти частные производные и полный дифференциал первого порядка функции

$$z = (x + 2y)e^{xy}.$$

Вариант 17. Найти частные производные и полный дифференциал первого порядка функции

$$z = y \ln \frac{x}{y}.$$

Вариант 18. Найти частные производные и полный дифференциал первого порядка функции

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

Вариант 19. Найти частные производные и полный дифференциал первого порядка функции

$$z = \arcsin(xy).$$

Вариант 20. Найти частные производные и полный дифференциал первого порядка функции

$$z = yx^y.$$

Тема : «Интегральное исчисление»

Вариант № 1

$$\int \frac{2dx}{3-4x} \int (3-x^2)xdx \int \cos(3x)dx \int (x+7)(7-x)dx$$

Вариант № 2

$$\int \cos 5xdx \int \frac{e^{2x+1} - e^{2x-1}}{e^x} dx \int 7x^3 dx \int (\sin \frac{x}{2} + \cos 8x)dx$$

Вариант № 3

$$\int (x-1)^{\frac{3}{5}} dx \int e^{x^2} \cdot xdx \int \frac{dx}{3\sin^2(3x)} \int e^x \sqrt{1-2e^x} dx$$

Вариант № 4

$$\int (x^2 + 3x^3)dx \int e^{\sin^2 x} \sin x \cos x dx \int 3^{\frac{1}{x}} \cdot \frac{dx}{x^2} \int \frac{2xdx}{2x^2 + 4}$$

Вариант № 5

$$\int \ln x dx \int \frac{dx}{\cos^2(1-2x)} \int 13^x dx \int \frac{\cos 2x}{1-\sin 2x} dx$$

Вариант № 6

$$\int \operatorname{tg} 6x dx \int \frac{dx}{x \cdot \ln x} \int (\cos x + \sin x)dx \int (3-x)e^x dx$$

Вариант № 7

$$\int (2^{3x} + 2)dx \int (3x-2) \sin 3x dx \int \sqrt[3]{3} \cos x dx \int \frac{x^2 + \sqrt{x^3} + 3}{\sqrt{x}} dx$$

Вариант № 8

$$\int \frac{\sin \sqrt{x}}{2\sqrt{x}} dx \int (\sqrt{\frac{1-\cos^2 x}{2}} - \sin x) dx \int \sqrt[3]{14} \cos 2x dx \int \frac{x^2 + \sqrt{x^3} + 3}{x} dx$$

Вариант № 9

$$\int (2^{3x+1} + 2)dx \int (3x^3 - 20)dx \int \sqrt[5]{5} \cos x dx \int \frac{3x^2 + \sqrt{x^3} + 3x}{\sqrt{x}} dx$$

Вариант № 10

$$\int (2 + 2x)dx \int (-3x-2) \sin 3x dx \int \sqrt[3]{3} \operatorname{tg} x dx \int \frac{x-3}{\sqrt{x} + \sqrt{3}} dx$$

Вариант № 11

$$\int (2^{3x} + \frac{2}{x})dx \int (x-2) \sin x dx \int \cos x \cdot \sin x dx \int \frac{x^4 + \sqrt{x^6} + 4}{\sqrt{x}} dx$$

Вариант № 12

$$\int (x^2 \cdot 2^{\frac{1}{3}x^3}) dx \int (3x) \cos x dx \int \sqrt[3]{\pi} \operatorname{tg} x dx \int \frac{x^2 + \sqrt{x^3} + 3}{4} dx$$

Вариант № 13

$$\int (2 + 2\sqrt{x^3}) dx \int (-3x - 2) \sin 3x dx \int \sqrt[4]{3} \operatorname{tg} x dx \int \frac{x^5 - 3}{\sqrt{x}} dx$$

Вариант № 14

$$\int (2^{5x} - \frac{1}{2x}) dx \int (-x - 2) \sin x dx \int \cos(x/2) \cdot \sin(x/2) dx \int \frac{x^4 + \sqrt{x^6} + 4}{\sqrt{x}} dx$$

Вариант № 15

$$\int (2 + 2x) dx \int (-3x - 2) \sin 3x dx \int \sqrt[3]{3} \operatorname{tg} x dx \int \frac{x - 3}{\sqrt{x} + \sqrt{3}} dx$$

Вариант № 16

$$\int (2^{3x} + \frac{2}{x}) dx \int (x - 2) \sin x dx \int \cos x \cdot \sin x dx \int \frac{x^4 + \sqrt{x^6} + 4}{\sqrt{x}} dx$$

Вариант № 17

$$\int (x^2 \cdot 2^{\frac{1}{3}x^3}) dx \int (3x) \cos x dx \int \sqrt[3]{\pi} \operatorname{tg} x dx \int \frac{x^2 + \sqrt{x^3} + 3}{4} dx$$

Вариант № 18

$$\int (2 + 2\sqrt{x^3}) dx \int (-3x - 2) \sin 3x dx \int \sqrt[4]{3} \operatorname{tg} x dx \int \frac{x^5 - 3}{\sqrt{x}} dx$$

Вариант № 19

$$\int (2^{5x} - \frac{1}{2x}) dx \int (-x - 2) \sin x dx \int \cos(x/2) \cdot \sin(x/2) dx \int \frac{x^4 + \sqrt{x^6} + 4}{\sqrt{x}} dx$$

Вариант № 20

$$\int (2 + 2x) dx \int (-3x - 2) \sin 3x dx \int \sqrt[3]{3} \operatorname{tg} x dx \int \frac{x - 3}{\sqrt{x} + \sqrt{3}} dx$$

Задание №3. Вычислите определенные интегралы с точностью до двух знаков после запятой.

1. $\int_0^{\frac{1}{2}} \frac{x dx}{\sqrt{1-x^2}};$

2. $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{4-3x}};$

3. $\int_1^{\sqrt{2}} \frac{x dx}{\sqrt{4-x^2}};$

4. $\int_{\pi^2/9}^{\pi^2} \frac{\cos \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx;$

5. $\int_1^e \frac{\ln^2 x}{x} dx;$

6. $\int_0^1 3(x^2 + x^2 e^{x^3}) dx;$

7. $\int_{-1}^0 \frac{dx}{4x^2 - 9};$

8. $\int_1^{\sqrt{3}} \frac{x^2 dx}{1+x^6};$

9. $\int_{\pi/6}^{\pi/2} \cos \alpha \sin^3 \alpha d\alpha;$

10. $\int_1^e \frac{\sin \ln x}{x} dx;$

$$11. \int_{-1}^2 \frac{2x dx}{(2x^2 + 1)^2};$$

$$12. \int_{\pi/6}^{\pi/4} e^{\cos 2x} \sin 2x dx;$$

$$13. \int_{\pi/4}^{\pi/2} \frac{\cos x dx}{\sin^3 x};$$

$$14. \int_1^4 \left(\frac{3}{\sqrt{x}} - \frac{4\sqrt{x}}{3} \right) dx$$

$$15. \int_0^1 3(x^2 + x^2 e^{x^3}) dx$$

Тема: «Дифференциальные уравнения»
Дифференциальные уравнения 1-го порядка.

Вариант 1. Решить дифференциальные уравнения:

$$1. x^2 dx + y^3 dy = 0$$

$$2. x y dx = (x^2 + 1) dy$$

Вариант 2. Решить дифференциальные уравнения:

$$1. (x + 1) dx + y dy = 0$$

$$2. \sin x dx = y \cos^2 x dy$$

Вариант 3. Решить дифференциальные уравнения:

$$1. \frac{dy}{dx} = \sin x + \cos x$$

$$2. e^{2y-1} dx = x^5 dy$$

Вариант 4. Решить дифференциальные уравнения:

$$1. \frac{x^2}{2} dx - \frac{y^2}{2} dy = 0$$

$$2. x^4 y^2 dx = (x^5 + 2) dy$$

Вариант 5. Решить дифференциальные уравнения:

$$1. 2y dx - 3x dy = 0$$

$$2. x^2 y^3 dy = (y^4 - 1) x^2 dx$$

Вариант 6. Решить дифференциальные уравнения:

$$1. \frac{dy}{dx} = 2x^3 + 1$$

$$2. (1 - 2x)^4 dy = y^3 dx$$

Вариант 7. Решить дифференциальные уравнения:

$$1. x^{-3} \frac{dy}{dx} = 5$$

$$2. y \sin(3x + 5) dx = y^2 dy$$

Вариант 8. Решить дифференциальные уравнения:

$$1. e^{-y} dx + e^{-x} dy = 0$$

$$2. 2 \sin x \cdot \cos^2 y dx = \sin^3 x dy$$

Вариант 9. Решить дифференциальные уравнения:

$$1. 3y^2 x dx + y dy = 0$$

$$2. 5^{-y} dx + x^4 dy = 0$$

Вариант 10. Решить дифференциальные уравнения:

$$1. \frac{dy}{dx} = (e^x + x)$$

$$2. (x - 7) dy - 2y^2 dx = 0$$

Вариант 11. Решить дифференциальные уравнения:

$$1. dy = 4x^5 y^3 dx$$

$$2. (1 - \sin^2 x) y^3 dx = \sin^2 x dy$$

Вариант 12. Решить дифференциальные уравнения:

$$1. \frac{dy}{dx} = \frac{1}{x} + 5x$$

$$2. \operatorname{ctg} x dy = (1 + y) dx$$

Вариант 13. Решить дифференциальные уравнения:

$$1. dy = 2x^2 y^2 dx$$

$$2. \sqrt{1 - x^2} dy + (1 + y^2) dx = 0$$

Вариант 14. Решить дифференциальные уравнения:

$$1. \frac{dy}{dx} = e^x \sin^2 y \qquad 2. (5+3x)^6 dy + \cos^2 y dx = 0$$

Вариант 15. Решить дифференциальные уравнения:

$$1. x^2 dx + (y+1)dy = 0 \qquad 2. yx^2 dy - (1+y^2)dx = 0$$

Вариант 16. Решить дифференциальные уравнения:

$$1. \frac{dy}{dx} = \cos x \sin^2 y \qquad 2. \frac{y}{\sqrt{1+x^2}} dy = 2x dx$$

Дифференциальные уравнения 2-го порядка

Вариант 1. Решить дифференциальные уравнения:

$$1. \frac{d^2 y}{dx^2} = x^5 - 7 \cos x \qquad 2. 3y'' + 2y' + y = 0$$

Вариант 2. Решить дифференциальные уравнения:

$$1. \frac{d^2 y}{dx^2} = \frac{1}{x^2} \qquad 2. 10y'' - 10y' + 2,5y = 0$$

Вариант 3. Решить дифференциальные уравнения:

$$1. \frac{d^2 y}{dx^2} = x\sqrt{x} \qquad 2. 4y'' - 4y' + 2y = 0$$

Вариант 4. Решить дифференциальные уравнения:

$$1. y'' = e^{5x} \qquad 2. y'' - 6y' + 9y = 0$$

Вариант 5. Решить дифференциальные уравнения:

$$1. \frac{d^2 y}{dx^2} = \sqrt[3]{x^2} \qquad 2. 4y'' - 5y' + y = 0$$

Вариант 6. Решить дифференциальные уравнения:

$$1. y'' = \frac{1}{x^5} - 2 \qquad 2. y'' - y' - 2y = 0$$

Вариант 7. Решить дифференциальные уравнения:

$$1. y'' = 2 \sin x + 3 \cos x \qquad 2. y'' - 2y' + y = 0$$

Вариант 8. Решить дифференциальные уравнения:

$$1. \frac{d^2 y}{dx^2} = \frac{2^x}{3} \qquad 2. y'' - 3y' - 10y = 0$$

Вариант 9. Решить дифференциальные уравнения:

$$1. y'' = e^{5x} + 3 \qquad 2. y'' - 3y' + 2,5y = 0$$

Вариант 10. Решить дифференциальные уравнения:

$$1. \frac{d^2 y}{dx^2} = \sqrt[4]{x} + 1 \qquad 2. y'' - 2y' + 2y = 0$$

Вариант 11. Решить дифференциальные уравнения:

$$1. \frac{d^2 y}{dx^2} = 2 \sin 2x \qquad 2. 10y'' - 11y' + y = 0$$

Вариант 12. Решить дифференциальные уравнения:

$$1. \frac{d^2 y}{dx^2} = 2 \cos 3x \qquad 2. y'' - 2y' + 4y = 0$$

Вариант 13. Решить дифференциальные уравнения:

$$1. \frac{d^2 y}{dx^2} = \frac{5}{x^2} \qquad 2. 5y'' - 5y' + 2,5y = 0$$

26. Частные производные функции нескольких переменных.
27. Полное приращение функции.
28. Полный дифференциал.
29. Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях.
30. Дифференцирование неявной функции нескольких переменных.
31. Частные производные.
32. Частные производные высших порядков функции нескольких переменных.
33. Неопределенный интеграл и его свойства.
34. Общие методы интегрирования (непосредственное интегрирование, метод замены переменной).
35. Метод интегрирование по частям.
36. Представление правильной рациональной дроби в виде суммы простейших.
37. Интегрирование рациональных функций путем разложения на простейшие дроби.
38. Основные свойства определенного интеграла.
39. Формула Ньютона - Лейбница.
40. Вычисление площадей плоских фигур в декартовых координатах.
41. Вычисление объемов тел.
42. Объем тела вращения. Длина дуги кривой.
43. Понятия несобственных интегралов и их геометрический смысл.
44. Основные свойства и признаки сходимости несобственных интегралов.
45. Основные методы приближенного вычисления определенного интеграла.

Перечень типовых вопросов для подготовки к экзамену

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения, порядок уравнения.
2. Общее и частное решения дифференциального уравнения.
3. Задачи, приводящие к понятию дифференциальных уравнений.
4. Основные понятия об обыкновенных дифференциальных уравнениях.
5. Общее и частное решения дифференциального уравнения.
6. Решение дифференциального уравнения.
7. Уравнения разделяющимися переменными
8. Геометрический смысл дифференциального уравнения.
9. Уравнения разделяющимися переменными.
10. Однородные дифференциальные уравнения.
11. Линейные уравнения и методы их решения.
12. Уравнение Бернулли.
13. Линейные однородные дифференциальные уравнения.
14. Уравнения с постоянными коэффициентами.
15. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения.
16. Структура общего решения.
17. Уравнения второго порядка с правой частью вида $f(x)=P_n(x)$ и $f(x)=me^{ax}$
18. Уравнения второго порядка с правой частью вида $f(x)=m\cos\beta x+n\sin\beta x$
19. Решение линейных дифференциальных уравнений методом вариации произвольных постоянных (методом Лагранжа).
20. Нормальная система дифференциальных уравнений первого порядка.
21. Решение система дифференциальных уравнений первого порядка методом исключения.
22. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка.
23. Интегрирование линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
24. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений.

25. Уравнения, допускающие понижение степени.
26. Фундаментальная система решений.
27. Фундаментальные решения.
28. Понятия числового ряда.
29. Способы задания числового ряда.
30. Сходящиеся и расходящиеся ряды, сумма ряда.
31. Необходимое условие сходимости ряда.
32. Основные свойства сходящихся рядов.
33. Достаточные признаки сходимости рядов (признак сравнения).
34. Признак Даламбера, признак Коши.
35. Знакопередающиеся ряды.
36. Признак Лейбница.
37. Знакопеременные ряды.
38. Абсолютная и условная сходимости.
39. Понятия функционального ряда.
40. Область сходимости функционального ряда.
41. Признак Вейерштрасса.
42. Абсолютная и условная сходимости.
43. Теорема Абеля.
44. Свойства равномерно сходящихся рядов.
45. Понятия степенного ряда.
46. Свойства степенных рядов.
47. Ряды Тейлора и Маклорена.
48. Разложение элементарных функций в степенные ряды.
49. Исследование степенного ряда.
50. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
51. Понятие тригонометрического ряда.
52. Ряд Фурье.

3.4. Критерии и шкала оценки промежуточной аттестации

Критерии и шкала оценки зачета по дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Зачтено	Оценка «зачтено» выставляется, если студент успешно выполнил практическое задание и усвоил учебный материал занятий лекционного и семинарского типа, успешно ответил на вопросы во время устного опроса.
Не зачтено	Оценка «не зачтено» выставляется, если студент не выполнил 50 % практических работ и не усвоил учебный материал занятий лекционного и семинарского типа, по результатам устного опроса получил неудовлетворительную оценку.

Критерии и шкала оценки экзамена по дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	<ul style="list-style-type: none"> - студент глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения;

	- свободно владеет системой понятий по дисциплине.
Хорошо	- студент твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой понятий по дисциплине.
Удовлетворительно	- студент усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой понятий по дисциплине.
Неудовлетворительно	- студент не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.