

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)

У Т В Е Р Ж Д А Ю
Проректор по УМР

_____ Борзова А.С.
« ____ » _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине	<u>Б1.Б.23 – Математический анализ</u>		
	<i>(шифр и название дисциплины)</i>		
Направление подготовки	<u>10.05.02 – Информационная безопасность телекоммуникационных систем</u>		
Квалификация (степень)	<u>СПЕЦИАЛИСТ</u>		
Профиль подготовки	<u>Информационная безопасность мультисервисных телекоммуникационных сетей и систем на транспорте</u>		
Факультет	<u>ФПМВТ</u>		
Кафедра	<u>Высшей математики</u>		
Курс обучения	<u>I, II</u>		
Форма обучения	<u>очная</u>		
Общий объем учебных часов на дисциплину	<u>504</u>	<i>час.</i>	<u>14</u> <i>з.е.</i>
Семестр	<u>1, 2, 3</u>	<i>сем.</i>	
Объем аудиторной нагрузки	<u>216</u>	<i>час.</i>	
Лекции	<u>108</u>	<i>час.</i>	
Практические занятия	<u>108</u>	<i>час.</i>	
Лабораторные работы	<u>–</u>	<i>час.</i>	
Курсовой проект	<u>–</u>		
Зачет	<u>–</u>	<i>сем.</i>	
Экзамен	<u>1, 2, 3</u>	<i>сем.</i>	
Объем самостоятельной работы студента	<u>288</u>	<i>час.</i>	

Москва – 2017 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, обязательными при реализации образовательных программ специалитета по направлению подготовки 10.05.02 – *Информационная безопасность телекоммуникационных систем*, квалификация (степень) – Специалист.

Рабочую программу составил:

Зав. кафедрой ВМ,

к.ф.-м.н., доцент

(должность, степень, звание)

подпись

Дементьев Ю.И.

(Фамилия, инициалы)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Протокол № __

« __ » _____ 2017 г.

Зав. кафедрой ВМ,

к.ф.-м.н., доцент

(должность, степень, звание)

подпись

Дементьев Ю.И.

(Фамилия, инициалы)

Рабочая программа одобрена методическим советом по направлению подготовки (специальности)

10.05.02 – Информационная безопасность телекоммуникационных систем

(шифр, наименование)

Протокол № _____

« __ » _____ 2017 г.

Председатель методического совета, зав. каф.,

к.т.н., профессор

(должность, степень, звание)

подпись

Петров В.И.

(Фамилия, инициалы)

Рабочая программа согласована с Учебно-методическим управлением (УМУ)

Начальник УМУ, к.т.н., доц.

(должность, степень, звание)

подпись

Еланцев И.А.

(Фамилия, инициалы)

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины «Математический анализ» являются формирование личности студентов, развитие их интеллекта и способностей к логическому мышлению, освоение основных понятий и методов математического анализа, необходимых для моделирования и анализа устройств, процессов и явлений при поиске решений практических задач.

Задачи изучения дисциплины:

- способствовать формированию аналитических способностей студентов, их логическому и алгоритмическому мышлению;
- раскрыть роль и значение математических методов исследования при решении инженерных задач;
- ознакомить с основными понятиями и методами классической и современной математики;
- научить студентов применять методы математического анализа для построения математических моделей реальных процессов и явлений.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональные (ОПК):

- способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» студент должен:

- по компетенции ОПК-2:

знать:

- основные положения теории пределов и непрерывных функций; ОПК-2.1.1;
- основные положения дифференциального исчисления; ОПК-2.1.2;

уметь:

- решать основные задачи на вычисление пределов функций; ОПК-2.2.1;
- решать основные задачи на дифференцирование; ОПК-2.2.2;

владеть:

- основными методами исследования и построения графиков функций; ОПК-2.3.1.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина **Математический анализ** относится к дисциплинам по выбору организации базовой части учебного плана образовательной программы направления подготовки **10.05.02 – Информационная безопасность телекоммуникационных систем**, профиль подготовки – **Информационная безопасность мультисервисных телекоммуникационных сетей и систем на транспорте**, квалификация (степень) – специалист.

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными школьной программой.

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Математический анализ» знания, умения и навыки используются в дисциплинах «Техническая защита информации»; «Криптографические методы защиты информации»; «Моделирование систем и сетей телекоммуникаций».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных единиц, 504 часа.

Первый семестр

№ п/ п	Раздел Дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятель- ную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
			Л	Пр	Лаб	СРС	
	Раздел 1. Элементарные функции	1	6	6		6	
1	Тема 1.1. Множества. Понятие функции.	1	2	2		2	
2	Тема 1.2. Графики элементарных функций.	1	2	2		2	
3	Тема 1.3. Элементарные преобразования графиков функций.	1	2	2		2	
	Раздел 2. Пределы последовательностей и пределы функций	1	8	8		8	
4	Тема 2.1. Предел последовательности.	1	2	2		2	
5	Тема 2.2. Предел функции. Теоремы о пределах. Замечательные пределы.	1	2	2		2	
6	Тема 2.3. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентности.	1	2	2		2	
7	Тема 2.4. Непрерывность и точки разрыва.	1	2	2		2	Контрольная работа №1
	Раздел 3. Производная и ее приложения	1	10	10		10	
8	Тема 3.1. Производная, её геометрический и физический смысл, правила вычислений. Таблица производных.	1	2	2		2	
9	Тема 3.2. Дифференцирование сложных и неявных и функций. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков.	1	2	2		2	
10	Тема 3.3. Дифференцирование сложных и неявных и функций. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков.	1	2	2		2	
11	Тема 3.4. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правила Лопиталя. Экстремумы.	1	2	2		2	Защита КДЗ 1

12	Тема 3.5. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба.	1	2	2		2	Контрольная работа № 2
	Раздел 4. Построение графиков функций	1	6	6		6	
13	Тема 4.1. Общие свойства функций.	1	2	2		2	
14	Тема 4.2. Асимптоты.	1	2	2		2	
15	Тема 4.3. Полное исследование функции и построение её графика.	1	2	2		2	
	Раздел 5. Функции нескольких переменных	1	6	6		6	
16	Тема 5.1. Определение функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциал.	1	2	2		2	
17	Тема 5.2. Производная по направлению, градиент.	1	2	2		2	Защита КДЗ 2
18	Тема 5.3. Экстремум функции двух переменных.	1	2	2		2	Контрольная работа № 3
	Подготовка к экзамену	1				36	Форма промежуточной аттестации – экзамен
	Всего за первый семестр	1	36	36		72	

Второй семестр

	Раздел 6. Неопределенные и определенные интегралы	2	16	16		16	
19	Тема 6.1. Неопределенный интеграл. Свойства, таблица интегралов. Методы интегрирования.	2	6	6		6	
20	Тема 6.2. Определенный интеграл. Методы вычисления. Несобственные интегралы.	2	4	4		4	
21	Тема 6.3. Геометрические и механические приложения определенного интеграла.	2	4	4		4	Контрольная работа № 1
22	Тема 6.4. Приближённое вычисление определённого интеграла.	2	2	2		2	
	Раздел 7. Кратные и криволинейные интегралы	2	6	6		6	
23	Тема 7.1. Двойные интегралы.	2	4	4		4	
24	Тема 7.2. Криволинейные интегралы.	2	2	2		2	Защита КДЗ 1
	Раздел 8. Дифференциальные уравнения	2	14	14		14	
25	Тема 8.1. Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка.	2	2	2		2	
26	Тема 8.2. Дифференциальные уравнения высших порядков.	2	2	2		2	

27	Тема 8.3. Комплексные числа.	2	2	2		2	
28	Тема 8.4. Линейные дифференциальные уравнения. Общая теория. Уравнения с постоянными коэффициентами и специальным видом правой части. Колебания. Резонанс.	2	6	6		6	Контрольная работа №2
29	Тема 8.5. Система дифференциальных уравнений.	2	2	2		2	Защита КДЗ 2
	Подготовка к экзамену					36	Форма промежуточной аттестации – экзамен
	Всего за второй семестр	2	36	36		72	

Третий семестр

	Раздел 9. Ряды	3	18	18		54	
30	Тема 9.1. Числовые ряды и признаки их сходимости.	3	6	6		18	
31	Тема 9.2. Функциональные ряды. Степенные ряды и их приложения.	3	6	6		18	
32	Тема 9.3. Ряды Фурье и интеграл Фурье.	3	6	6		18	Контрольная работа № 1
	Раздел 10. Основы теории функций комплексного переменного	3	12	12		36	
33	Тема 10.1. Интегрирование ФКП. Определение, свойства и правила вычисления интеграла.	3	2	2		6	
34	Тема 10.2. Теорема Коши. Интеграл Коши. Интегральная формула Коши.	3	2	2		6	
35	Тема 10.3. Числовые и степенные ряды в комплексной плоскости. Ряд Тейлора.	3	2	2		6	
36	Тема 10.4. Ряд Лорана. Классификация особых точек.	3	2	2		6	Защита КДЗ 1
37	Тема 10.5. Вычеты. Применение вычетов к вычислению интегралов.	3	4	4		12	Контрольная работа № 2
	Раздел 11. Операционное исчисление	3	6	6		18	
38	Тема 11.1. Преобразование Лапласа. Оригиналы и изображения. Функция Хевисайда.	3	2	2		6	
39	Тема 11.2. Свойства преобразования Лапласа. Таблица оригиналов и изображений.	3	2	2		6	Контрольная работа № 3
40	Тема 11.3. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и систем.	3	2	2		6	Защита КДЗ 2

	Подготовка к экзамену	3				36	Форма промежуточной аттестации – экзамен
	Всего за третий семестр	3	36	36		144	
	ИТОГО		108	108		288	

Разделы дисциплины, темы (наименования)	Количество часов	Компетенции (знания, умения, навыки)					
		ОПК 2.1.1	ОПК 2.1.2	ОПК 2.2.1	ОПК 2.2.2	ОПК 2.3.1	Σ общее количество компетенций
Раздел 1. Элементарные функции	18						
Тема 1.1. Множества. Понятие функции.	6	+		+		+	3
Тема 1.2. Графики элементарных функций.	6	+		+		+	3
Тема 1.3. Элементарные преобразования графиков функций.	6	+		+		+	3
Раздел 2. Пределы последовательностей и пределы функций	24						
Тема 2.1. Предел последовательности.	6	+		+		+	3
Тема 2.2. Предел функции. Теоремы о пределах. Замечательные пределы.	6	+		+		+	3
Тема 2.3. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентности.	6	+		+		+	3
Тема 2.4. Непрерывность и точки разрыва.	6	+		+		+	3
Раздел 3. Производная и ее приложения	30						
Тема 3.1. Производная, её геометрический и физический смысл, правила вычислений. Таблица производных.	6	+	+	+	+	+	5
Тема 3.2. Дифференцирование сложных и неявных и функций. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков.	6	+	+	+	+	+	5
Тема 3.3. Дифференцирование сложных и неявных и функций. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков.	6	+	+	+	+	+	5
Тема 3.4. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правила Лопиталю. Экстремумы.	6	+	+	+	+	+	5
Тема 3.5. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба.	6	+	+	+	+	+	5
Раздел 4. Построение графиков функций	18						
Тема 4.1. Общие свойства функций.	6	+	+	+	+	+	5

Тема 4.2. Асимптоты.	6	+	+	+	+	+	5
Тема 4.3. Полное исследование функции и построение её графика.	6	+	+	+	+	+	5
Раздел 5. Функции нескольких переменных	18						
Тема 5.1. Определение функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциал.	6	+	+	+	+	+	5
Тема 5.2. Производная по направлению, градиент.	6	+	+	+	+	+	5
Тема 5.3. Экстремум функции двух переменных.	6		+		+	+	3
Раздел 6. Неопределенные и определенные интегралы	48						
Тема 6.1. Неопределенный интеграл. Свойства, таблица интегралов. Методы интегрирования.	18	+	+	+	+		4
Тема 6.2. Определенный интеграл. Методы вычисления. Несобственные интегралы.	12	+	+	+	+	+	5
Тема 6.3. Геометрические и механические приложения определенного интеграла.	12	+	+	+	+	+	5
Тема 6.4. Приближённое вычисление определённого интеграла.	6	+	+	+	+	+	5
Раздел 7. Кратные и криволинейные интегралы	18						
Тема 7.1. Двойные интегралы.	12	+	+	+	+	+	5
Тема 7.2. Криволинейные интегралы.	6	+	+	+	+	+	5
Раздел 8. Дифференциальные уравнения	42						
Тема 8.1. Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка.	6		+		+	+	3
Тема 8.2. Дифференциальные уравнения высших порядков.	6		+		+		2
Тема 8.3. Комплексные числа.	6		+		+	+	3
Тема 8.4. Линейные дифференциальные уравнения. Общая теория. Уравнения с постоянными коэффициентами и специальным видом правой части. Колебания. Резонанс.	18		+		+	+	3
Тема 8.5. Система дифференциальных уравнений.	6		+		+		2

Раздел 9. Ряды	90						
Тема 9.1. Числовые ряды и признаки их сходимости.	30	+	+	+	+		4
Тема 9.2. Функциональные ряды. Степенные ряды и их приложения.	30	+	+	+	+	+	5
Тема 9.3. Ряды Фурье и интеграл Фурье.	30	+	+	+	+	+	5
Раздел 10. Основы теории функций комплексного переменного	60						
Тема 10.1. Интегрирование ФКП. Определение, свойства и правила вычисления интеграла.	10	+	+	+	+	+	5
Тема 10.2. Теорема Коши. Интеграл Коши. Интегральная формула Коши.	10	+	+	+	+	+	5
Тема 10.3. Числовые и степенные ряды в комплексной плоскости. Ряд Тейлора.	10	+	+	+	+	+	5
Тема 10.4. Ряд Лорана. Классификация особых точек.	10	+	+	+	+	+	5
Тема 10.5. Вычеты. Применение вычетов к вычислению интегралов.	20		+		+	+	3
Раздел 11. Операционное исчисление	30						
Тема 11.1. Преобразование Лапласа. Оригиналы и изображения. Функция Хевисайда.	10		+		+		2
Тема 11.2. Свойства преобразования Лапласа. Таблица оригиналов и изображений.	10		+		+		2
Тема 11.3. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и систем.	10		+		+		2
Подготовка к экзамену	108	+	+	+	+	+	5
Итого:	504						

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Первый курс Первый семестр

РАЗДЕЛ 1. ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ФУНКЦИИ

Тема 1.1. Множества. Понятие функции.

Лекция 1. Множества. Понятие функции. (2 часа).

Множества. Действительные числа. Функция. Числовые функции. Способы задания функции. Основные характеристики функции.

Литература: [1,2].

Практическое занятие 1. Множества. Понятие функции. (2 часа).

Множества. Способы задания функции. Основные характеристики функции.

Литература: [1,3,4,8].

Самостоятельная работа студента. (2 часа).

Проработка материалов лекции и практического занятия.

Литература: [1,3,4,8].

Тема 1.2. Графики элементарных функций.

Лекция 2. Графики элементарных функций. (2 часа).

Область определения и область значений функции. Построение графиков элементарных функций.

Литература: [1,2].

Практическое занятие 2. Графики элементарных функций. (2 часа).

Область определения и область значений функции. Построение графиков элементарных функций.

Литература: [1,3,4,8].

Самостоятельная работа студента. (2 часа).

Проработка материалов лекции и практического занятия.

Литература: [1,3,4,8].

Тема 1.3. Элементарные преобразования графиков функций.

Лекция 3. Элементарные преобразования графиков функций. (2 часа).

Построение графиков элементарных функций с помощью геометрических преобразований.

Литература: [1,2].

Практическое занятие 3. Элементарные преобразования графиков функций. (2 часа).

Построение графиков элементарных функций с помощью геометрических преобразований.

Литература: [1,3,4,8].

Самостоятельная работа студента. (2 часа).

Проработка материалов лекции и практического занятия.

Литература: [1,3,4,8].

РАЗДЕЛ. 2. ПРЕДЕЛЫ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ И ПРЕДЕЛЫ ФУНКЦИЙ

Тема 2.1. Предел последовательности.

Лекция 4. Предел последовательности. (2 часа).

Предел последовательности. Основные теоремы о пределах.

Литература: [1,2].

Практическое занятие 4. Предел последовательности. (2 часа).

Вычисление пределов последовательностей.

Литература: [1,3,4,8].

Самостоятельная работа студента. (2 часа).

Проработка материалов лекции и практического занятия.

Литература: [1,3,4,8].

Тема 2.2. Предел функции. Теоремы о пределах. Замечательные пределы.

Лекция 5. Предел функции. Теоремы о пределах. Замечательные пределы. (2 часа).

Предел функции в точке и при $x \rightarrow \infty$. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы.

Литература: [1,2].

Практическое занятие 5. Предел функции. Теоремы о пределах. Замечательные пределы. (2 часа).

Вычисление пределов функций.

Литература: [1,3,4,8].

Самостоятельная работа студента. (2 часа).

Проработка материалов лекции и практического занятия.

Литература: [1,3,4,8].

Тема 2.3. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентности.

Лекция 6. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентности. (2 часа).

Сравнение бесконечно малых. Эквивалентности.

Литература: [1,2].

Практическое занятие 6. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентности. (2 часа).

Применение эквивалентностей к вычислению пределов.

Литература: [1,3,4,8].

Самостоятельная работа студента. (2 часа).

Проработка материалов лекции и практического занятия.

Литература: [1,3,4,8].

Тема 2.4. Непрерывность и точки разрыва.

Лекция 7. Непрерывность и точки разрыва. (2 часа).

Непрерывность. Классификация точек разрыва.

Литература: [1,2].

Практическое занятие 7. Непрерывность и точки разрыва. (2 часа).

Нахождение и классификация точек разрыва.

Литература: [1,3,4,8].

Самостоятельная работа студента. (2 часа).

Проработка материалов лекции и практического занятия.

Литература: [1,3,4,8].

РАЗДЕЛ 3. ПРОИЗВОДНАЯ И ЕЁ ПРИЛОЖЕНИЯ

Тема 3.1. Производная, её геометрический и физический смысл, правила вычислений. Таблица производных.

Лекция 8. Производная, геометрический и физический смысл, правила вычислений и таблица производных. (2 часа).

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, ее механический и геометрический смысл. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции.

Производная суммы, произведения и частного функции Таблица производных.

Литература: [1,2].

Практическое занятие 8. Производная, геометрический и физический смысл, правила вычислений и таблица производных. (2 часа).

Вычисление производных.

Литература: [1,3,4,8].

Самостоятельная работа студента. (2 часа).

Проработка материалов лекции и практического занятия.

Литература: [1,3,4,8].

Тема 3.2. Дифференцирование сложных и неявных и функций. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков.

Лекция 9. Дифференцирование сложных, неявных, параметрических функций. (2 часа).

Производная сложной и обратной функций. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков.
Литература: [1,2].

Практическое занятие 9. Дифференцирование сложных, неявных, параметрических функций. Логарифмическое дифференцирование. (2 часа).

Вычисление производных.

Литература: [1,3,4,8].

Самостоятельная работа студента. (2 часа).

Проработка материалов лекции и практического занятия.

Литература: [1,3,4,8].

Тема 3.3. Дифференцирование сложных и неявных и функций. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков.

Лекция 10. Дифференциал функции, его свойства и применение (2 часа).

Дифференциал функции. Геометрический смысл. Таблица дифференциалов. Применение к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.

Литература: [1,2].

Практическое занятие 10. Дифференциал функции, его свойства и применение (2 часа).

Вычисление дифференциалов. Приближенные вычисления с помощью дифференциалов.
Контрольная работа №3 по теме Производная.

Литература: [1,3,4,8].

Самостоятельная работа студента. (2 часа).

Проработка материалов лекции и практического занятия.

Литература: [1,3,4,8].

Тема 3.4. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правила Лопиталя. Экстремумы.

Лекция 11. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правила Лопиталя. Экстремум. (2 часа).

Теоремы о дифференцируемых функциях [Ролля, Лагранжа, Коши]. Правила Лопиталя
Возрастание и убывание функции. Экстремум.

Литература: [1,2].

Практическое занятие 11. Правила Лопиталя. Экстремумы. (2 часа).

Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя. Экстремумы.

Литература: [1,3,4,8].

Самостоятельная работа студента. (2 часа).

Проработка материалов лекции и практического занятия.

Литература: [1,3,4,8].

Тема 3.5. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба.

Лекция 12. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. (2 часа).

Выпуклость графика функции, точки перегиба.

Литература: [1,2].

Практическое занятие 12. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. (2 часа).

Выпуклость графика функции, точки перегиба.

Литература: [1,3,4,8].

Самостоятельная работа студента. (2 часа).

Проработка материалов лекции и практического занятия.

Литература: [1,3,4,8].

РАЗДЕЛ 4. ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ ФУНКЦИЙ

Тема 4.1. Общие свойства функций.

Лекция 13. Общие свойства функций. (2 часа).

Общие свойства функций.

Литература: [1,2].

Практическое занятие 13. Общие свойства функций. (2 часа).

Общие свойства функций.

Литература: [1,3,4,8].

Самостоятельная работа студента. (2 часа).

Проработка материалов лекции и практического занятия.

Литература: [1,3,4,8].

Тема 4.2. Асимптоты.

Лекция 14. Асимптоты. (2 часа).

Вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты.

Литература: [1,2].

Практическое занятие 14. Нахождение асимптот. (2 часа).

Нахождение вертикальных, горизонтальных и наклонных асимптот.

Литература: [1,3,4,8].

Самостоятельная работа студента. (2 часа).

Проработка материалов лекции и практического занятия.

Литература: [1,3,4,8].

Тема 4.3. Полное исследование функции и построение её графика.

Лекция 15. Исследование функций с помощью производных. (2 часа).

Общая схема исследования функции и построения графика.

Литература: [1,2].

Практическое занятие 15. Исследование функций с помощью производных. (2 часа).

Полное исследование функции и построение её графика.

Литература: [1,3,4,8].

Самостоятельная работа студента. (2 часа).

Проработка материалов лекции и практического занятия.

Литература: [1,3,4,8].

РАЗДЕЛ 5. ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ

Тема 5.1. Определение функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциал.

Лекция 16. Определение функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциал. (2 часа).

Определение функции нескольких переменных. Частные производные первого порядка, их геометрический смысл. Частные производные высших порядков. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Дифференциалы высших порядков. Производная сложной функции.

Литература: [1,2].

Практическое занятие 16. Частные производные и дифференциал функции (2 часа).

Область определения функции двух переменных. Вычисление частных производных первого и высших порядков. Дифференциал.

Литература: [1,3,4,8].

Самостоятельная работа студента. (2 часа).

Проработка материалов лекции и практического занятия.

Литература: [1,3,4,8].

Тема 5.2. Производная по направлению, градиент.

Лекция 17. Производная по направлению, градиент. (2 часа).

Производная по направлению. Градиент.

Литература: [1,2].

Практическое занятие 17. Производные по направлению. (2 часа).

Вычисление производных сложных и неявных функций. Градиент.

Литература: [1,3,4,8].

Самостоятельная работа студента. (2 часа).

Проработка материалов лекции и практического занятия.

Литература: [1,3,4,8].

Тема 5.3. Экстремум функции двух переменных.

Лекция 18. Экстремумы функций двух переменных. (2 часа).

Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.

Литература: [1,2].

Практическое занятие 18. Экстремумы функций двух переменных. (2 часа).

Экстремумы функций двух переменных.

Литература: [1,3,4,8].

Самостоятельная работа студента. (2 часа).

Проработка материалов лекции и практического занятия.

Литература: [1,3,4,8].

Второй семестр

РАЗДЕЛ 6. НЕОПРЕДЕЛЕННЫЕ И ОПРЕДЕЛЕННЫЕ ИНТЕГРАЛЫ

Тема 6.1. Неопределенный интеграл. Свойства, таблица интегралов. Методы интегрирования.

Лекция 1. Понятие и свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. (2 часа).

Понятие и свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод подведения функции под знак дифференциала.

Литература: [1,2].

Практическое занятие 1. Понятие и свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. (2 часа).

Понятие и свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод подведения функции под знак дифференциала.

Литература: [1,3,4,8].

Лекция 2. Основные методы интегрирования. (2 часа).

Метод подстановки [замена переменной], интегрирование по частям.

Литература: [1,2].

Практическое занятие 2. Основные методы интегрирования. (2 часа).

Вычисление интегралов: метод введения под знак дифференциала, замены переменной, интегрирования по частям.

Литература: [1,3,4,8].

Лекция 3. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций (2 часа).

Понятие рациональной дроби, выделение целой части, разложение правильной рациональной дроби на простейшие. Интегрирование простейших рациональных дробей.

Литература: [1,2].

Практическое занятие 3. Интегралы, содержащие квадратный трехчлен. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций. (2 часа).

Вычисление интегралов: метод выделения полного квадрата, разложение на простейшие дроби. Интегрирование тригонометрических функций.

Литература: [1,3,4,8].

Самостоятельная работа студента. (6 часов).

Проработка материалов лекции и практического занятия.

Литература: [1,3,4,8].

Тема 6.2. Определенный интеграл. Методы вычисления. Несобственные интегралы.

Лекция 4. Определенный интеграл, методы вычисления. (2 часа).

Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления.

Литература: [1,2]

Практическое занятие 4. Определённый интеграл. Методы вычисления. (2 часа).

Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле

Литература: [1,3,4,8].

Лекция 5. Несобственные интегралы. Методы вычисления.

Несобственные интегралы первого и второго рода. Определение и методы вычисления, признаки сходимости.

Литература: [1,2].

Практическое занятие 5. Несобственные интегралы. Методы вычисления. (2 часа).

Вычисление несобственных интегралов.

Литература: [1,3,4,8].

Самостоятельная работа студента. (4 часа).

Проработка материалов лекции и практического занятия.

Литература: [1,3,4,8].

Тема 6.3. Геометрические и механические приложения определенного интеграла.

Лекция 6. Геометрические приложения определённого интеграла. (2 часа).

Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур (прямоугольные координаты, полярные координаты, фигура задана параметрическими уравнениями).

Литература: [1,2].

Практическое занятие 6. Приложения определенного интеграла. (2 часа).

Применение определённых интегралов к вычислению площадей, объёмов, длин кривых.

Литература: [1,3,4,8].

Лекция 7. Механические приложения определённого интеграла. (2 часа).

Механические приложения. Работа переменной силы. Вычисление статических моментов и координат центра тяжести плоской кривой и плоской фигуры.

Литература: [1,2].

Практическое занятие 7. Механические приложения определенного интеграла. (2 часа).

\ Вычисление статических моментов и координат центра тяжести плоской кривой и плоской фигуры.

Литература: [1,3,4,8].

Самостоятельная работа студента. (4 часа).

Проработка материалов лекции и практического занятия.

Литература: [1,3,4,8].

Тема 6.4. Приближённое вычисление определённого интеграла.

Лекция 8. Приближенное вычисление определенного интеграла. (2 часа).

Формулы прямоугольников, трапеций и парабол.

Литература: [1,2]

Практическое занятие 8. Приближённое вычисление определённого интеграла (2 часа).

Формулы прямоугольников, трапеций и парабол.

Литература: [1,3].

Самостоятельная работа студента. (2 часа).

Проработка материалов лекции и практического занятия

Литература: [1,2,3].

РАЗДЕЛ 7. КРАТНЫЕ И КРИВОЛИНЕЙНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ

Тема 7.1. Двойные интегралы.

Лекция 9. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Определение и свойства двойных интегралов. (2 часа).

Задача о массе пластины Двойной интеграл как предел интегральной суммы. Свойства двойных интегралов.

Литература: [1,2].

Практическое занятие 9. Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах. (2 часа).

Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах.

Литература: [1,3,4,9].

Лекция 10. Вычисление двойных интегралов путем сведения к повторным интегралам в декартовых координатах. (2 часа).

Повторные интегралы. Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах.

Литература: [1,2].

Практическое занятие 10. Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах. (2 часа).

Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах.

Литература: [1,3,4,9].

Самостоятельная работа студента. (4 часа).

Проработка материалов лекции и практического занятия

Литература: [1,3,4,9].

Тема 7.2. Криволинейные интегралы.

Лекция 11. Криволинейные интегралы. (2 часа).

Основные понятия, вычисления, приложения.

Литература: [1,2].

Практическое занятие 11. Криволинейные интегралы. (2 часа).

Вычисление криволинейных интегралов 1-го и 2-го рода. Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла 2-го рода от линии интегрирования. Приложения.

Литература: [1,3,4,9].

Самостоятельная работа студента. (2 часа).

Проработка материалов лекции и практического занятия

Литература: [1,3,4,9].

РАЗДЕЛ 8. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Тема 8.1. Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Лекция 12. Основные понятия. Уравнения первого порядка. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные. (2 часа).

Основные понятия и задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Решения уравнения. Задача Коши. Общее и частное решение уравнения. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения.

Литература: [1,2].

Практическое занятие 12. Решение дифференциальных уравнений первого порядка. (2 часа).

Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения.

Литература: [1,3,4,7,8].

Самостоятельная работа студента. (2 часа).

Проработка материалов лекции и практического занятия

Литература: [1,3,4,9].

Тема 8.2. Дифференциальные уравнения высших порядков.

Лекция 13. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. (2 часа).

Основные понятия и определения. Уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Частные случаи уравнений второго порядка.

Литература: [1,2].

Практическое занятие 13. Решение дифференциальных уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка. (2 часа).

Решение дифференциальных уравнений высшего порядка.

Литература: [1,3,4,7,8].

Самостоятельная работа студента. (2 часа).

Проработка материалов лекции и практического занятия

Литература: [1,3,4,9].

Тема 8.3. Комплексные числа.

Лекция 14. Комплексные числа. Основные понятия и действия над комплексными числами. Формы представления комплексных чисел. (2 часа).

Комплексные числа – как числовая система, расширяющая множество действительных чисел. Основные определения, алгебраическая, показательная и тригонометрические формы записи и действия с комплексными числами. Комплексная плоскость, модуль, аргумент.

Литература: [1,2].

Практическое занятие 14. Формы представления комплексных чисел. (2 часа).

Формы записи комплексных чисел.

Литература: [1,3,4].

Самостоятельная работа студента. (2 часа).

Проработка материалов лекции и практического занятия

Литература: [1,3,4].

Тема 8.4. Линейные дифференциальные уравнения. Общая теория. Уравнения с постоянными коэффициентами и специальным видом правой части. Колебания. Резонанс.

Лекции 15. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. (2 часа).

Структура общего решения линейного однородного и неоднородного уравнения. Уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Решение однородного уравнения с помощью характеристического уравнения (разбор трех случаев).

Литература: [1,2].

Практическое занятие 15. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. (2 часа).

Решение однородных уравнений.

Литература: [1,3,4,7,8].

Лекция 16. Уравнение с постоянными коэффициентами и специальным видом правой части. (2 часа).

Решение линейного дифференциального уравнения второго порядка с правой частью специального вида.

Литература: [1,2].

Практическое занятие 16. Решение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с правой частью специального вида. (2 часа).

Решение неоднородных уравнений.

Литература: [1,3,4,7,8].

Лекция 17. Составление и решение дифференциальных уравнений второго и высшего порядка с постоянными коэффициентами. Свободные и вынужденные упругие колебания. Резонанс. (2 часа).

Характеристические уравнения.

Литература: [1,2].

Практическое занятие 17. Решение линейных дифференциальных уравнений высшего порядка с правой частью специального вида. (2 часа).

Решение однородных и неоднородных уравнений.

Литература: [1,3,4,7,8].

Самостоятельная работа студента. (6 часов).

Проработка материалов лекции и практического занятия

Литература: [1,3,4,7,8].

Тема 8.5. Система дифференциальных уравнений.

Лекция 18. Системы дифференциальных уравнений. Основные понятия. Задача Коши для системы дифференциальных уравнений. (2 часа).

Основные понятия. Начальные условия и задача Коши.

Литература: [1,2].

Практическое занятие 18. Системы дифференциальных уравнений. Метод сведения к одному уравнению. (2 часа).

Решение систем уравнений.

Литература: [1,2,3,4].

Самостоятельная работа студента. (6 часов).

Проработка материалов лекции и практического занятия

Литература: [1,2,3,4,7,8].

Второй курс

Третий семестр

РАЗДЕЛ 9. РЯДЫ.

Тема 9.1. Числовые ряды и признаки их сходимости.

Лекция 1. Числовые ряды. Основные понятия. Необходимый признак сходимости. Ряды с положительными членами. Признаки сравнения числовых рядов. (2 часа).

Числовой ряд. Сходимость и расходимость ряда. Необходимое условие сходимости ряда. Основные свойства числового ряда. Ряды с неотрицательными членами и признаки их сходимости: оценочный признак сравнения, предельный признак сравнения.

Литература: [1,2,5].

Практическое занятие 1. Числовые ряды. Основные понятия. Необходимый признак сходимости. Ряды с положительными членами. Признаки сравнения числовых рядов. (2 часа).

Вычисление суммы числового ряда. Исследование на сходимость с помощью необходимого условия сходимости и признаков сравнения.

Литература: [1,3,5,7,8].

Лекция 2. Ряды с неотрицательными членами и признаки их сходимости: признак Даламбера, признак Коши (радикальный), интегральный признак Коши. (2 часа).

Литература: [1,2,5].

Практическое занятие 2. Ряды с неотрицательными членами и признаки их сходимости: признак Даламбера, признак Коши (радикальный), интегральный признак Коши. (2 часа).

Исследование на сходимость рядов с неотрицательными членами.

Литература: [1,3,5,7,8].

Лекция 3. Признак Лейбница. Абсолютно и условно сходящиеся ряды, их свойства. (2 часа).

Признак Лейбница. Абсолютно и условно сходящиеся ряды, их свойства.

Литература: [1,2,5].

Практическое занятие 3. Признак Лейбница. Абсолютно и условно сходящиеся ряды, их свойства. (2 часа).

Исследование на абсолютную и условную сходимость знакопеременных рядов.

Литература: [1,3,5,7,8].

Самостоятельная работа студента. (18 часов).

Проработка материалов лекции и практического занятия

Литература: [1,2,3,5,7,8].

Тема 9.2. Функциональные ряды. Степенные ряды и их приложения.

Лекция 4. Функциональные ряды. Степенные ряды. Теорема Абеля. (2 часа).

Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости.

Литература: [1,2,5].

Практическое занятие 4. Функциональные ряды. Степенные ряды. (2 часа).

Нахождение области сходимости функциональных рядов, степенных рядов.

Литература: [1,3,5,7,8].

Лекция 5. Свойства степенных рядов. Ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора. (2 часа).

Свойства степенных рядов. Ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.

Литература: [1,2,5].

Практическое занятие 5. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора (2 часа).

Разложение функций в степенные ряды с помощью разложений основных элементарных функций.

Литература: [1,3,5,7,8].

Лекция 6. Приложения степенных рядов. Вычисление значений функций. Интегрирование функций и дифференциальных уравнений. (2 часа).

Приложения степенных рядов. Вычисление значений функций. Интегрирование функций и дифференциальных уравнений.

Литература: [1,2,5].

Практическое занятие 6. Применение степенных рядов. Вычисление значений функций. Интегрирование функций и дифференциальных уравнений. (2 часа).

Применение степенных рядов.

Литература: [1,3,5,7,8].

Самостоятельная работа студента. (18 часов).

Проработка материалов лекции и практического занятия

Литература: [1,2,3,5,7,8].

Тема 9.3. Ряды Фурье и интеграл Фурье.

Лекция 7. Гармонические колебания. Ряд Фурье. (2 часа).

Гармонические колебания. Ряд Фурье. Ортогональность системы тригонометрических функций. Условия разложимости в ряд Фурье.

Литература: [1,2,5].

Практическое занятие 7. Гармонические колебания. Ряд Фурье. (2 часа).

Разложение функций в ряды Фурье.

Литература: [1,3,5,7,8].

Лекция 8. Ряд Фурье на произвольном промежутке. Ряд Фурье для четных и нечетных функций. (2 часа).

Ряд Фурье на произвольном промежутке. Ряд Фурье для четных и нечетных функций.

Литература: [1,2,5].

Практическое занятие 8. Разложение функций в ряд Фурье по синусам и косинусам. (2 часа).

Ряд Фурье для четных и нечетных функций.

Литература: [1,3,5,7,8].

Лекция 9. Интеграл Фурье. Интеграл Фурье для четных и нечетных функций. (2 часа).

Литература: [1,2,5].

Практическое занятие 9. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье. (2 часа).

Интеграл Фурье. Преобразование Фурье.

Литература: [1,2,5].

Самостоятельная работа студента. (18 часов).

Проработка материалов лекции и практического занятия

Литература: [1,2,5].

РАЗДЕЛ 10. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ФУНКЦИЙ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО.

Тема 10.1. Интегрирование ФКП. Определение, свойства и правила вычисления интеграла.

Лекция 10. Интеграл от функции комплексного переменного, его свойства (2 часа).

Пути на комплексной плоскости. Определение, свойства и вычисление интеграла от функции комплексного переменного. Теорема Коши для аналитической функции в односвязной области. Неопределённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.

Литература [1,2,5].

Практическое занятие 10. Интегралы от функции комплексного переменного, их свойства (2 часа).

Вычисление интегралов.

Литература: [1,5,9].

Самостоятельная работа студента. (6 часов).

Проработка материалов лекции и практического занятия

Литература: [1,5,9].

Тема 10.2. Теорема Коши. Интеграл Коши. Интегральная формула Коши.

Лекция 11. Интеграл Коши. Теорема Коши. Интегральная формула Коши (2 часа).

Интеграл типа Коши. Теорема Коши. Интегральная формула Коши, приложение ее к вычислению интегралов. Производные высших порядков.

Литература: [1,2,5].

Практическое занятие 11. Интеграл Коши. Теорема Коши. Интегральная формула Коши. (2 часа).

Вычисление интегралов.

Литература: [1,5,9].

Самостоятельная работа студента. (6 часов).

Проработка материалов лекции и практического занятия

Литература: [1,5,9].

Тема 10.3. Числовые и степенные ряды в комплексной плоскости. Ряд Тейлора.

Лекция 12. Числовые и степенные ряды в комплексной плоскости. Ряд Тейлора. (2 часа).

Числовые и степенные ряды в комплексной плоскости. Ряд Тейлора.

Литература: [1,2,5].

Практическое занятие 12. Числовые и степенные ряды. Ряд Тейлора. (2 часа).

Разложение функций в ряд Тейлора.

Литература: [1,5,9].

Самостоятельная работа студента. (6 часов).

Проработка материалов лекции и практического занятия

Литература: [1,5,9].

Тема 10.4. Ряд Лорана. Классификация особых точек.

Лекция 13. Ряд Лорана. Классификация особых точек. (2 часа).

Нули и изолированные особые точки аналитической функции. Классификация особых точек.

Литература: [1,2,5].

Практическое занятие 13. Ряд Лорана. Классификация особых точек. (2 часа).

Классификация особых точек.

Литература: [1,5,9].

Самостоятельная работа студента. (6 часов).

Проработка материалов лекции и практического занятия

Литература: [1,5,9].

Тема 10.5. Вычеты. Применение вычетов к вычислению интегралов.

Лекция 14. Вычеты. Теорема Коши о вычетах. (2 часа).

Вычеты. Теорема Коши о вычетах.

Литература: [1,2,5].

Практическое занятие 14. Вычисление вычетов. (2 часа).

Вычисление вычетов.

Литература: [1,5,9].

Лекция 15. Применение вычетов к вычислению интегралов. (2 часа).

Применение вычетов к вычислению интегралов.

Литература: [1,2,5].

Практическое занятие 15. Применение вычетов к вычислению интегралов. (2 часа).

Применение вычетов к вычислению интегралов.

Литература: [1,5,9].

Самостоятельная работа студента. (12 часов).

Проработка материалов лекции и практического занятия

Литература: [1,5,9].

РАЗДЕЛ 11. ОПЕРАЦИОННОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ

Тема 11.1. Преобразование Лапласа. Оригиналы и изображения. Функция Хевисайда.

Лекция 16. Преобразование Лапласа. Оригиналы и изображения. Функция Хевисайда. Нахождение изображений по определению. Теорема линейности. (2 часа).

Преобразование Лапласа. Оригиналы и изображения. Функция Хевисайда. Нахождение изображений по определению. Теорема линейности.

Литература: [1,2,5].

Практическое занятие 16. Нахождение оригиналов. (2 часа).

Нахождение оригиналов.

Литература: [1,5,9].

Самостоятельная работа студента. (6 часов).

Проработка материалов лекции и практического занятия

Литература: [1,5,9].

Тема 11.2. Свойства преобразования Лапласа. Таблица оригиналов и изображений.

Лекция 17. Свойства преобразования Лапласа. Таблица оригиналов и изображений. (2 часа).

Свойства преобразования Лапласа. Таблица оригиналов и изображений.

Литература: [1,2,5].

Практическое занятие 17. Нахождение изображений. (2 часа).

Нахождение изображений.

Литература: [1,5,9].

Самостоятельная работа студента. (6 часов).

Проработка материалов лекции и практического занятия

Литература: [1,5,9].

Тема 11.3. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и систем.

Лекция 18. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и систем. (2 часа).

Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и систем.

Литература: [1,5,2].

Практическое занятие 18. Приложение операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений и систем. (2 часа).

Решение уравнений и систем.

Литература: [1,5,9].

Самостоятельная работа студента. (6 часов).

Проработка материалов лекции и практического занятия

Литература: [1,5,9].

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Математический анализ» способствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы по проблемам изучаемой дисциплины и последующих дисциплин, ориентирует студента на умение применять полученные теоретические знания на практике, учит студента применять математические методы для построения математических моделей реальных процессов и явлений и проводится в следующих видах:

- проработка лекционного материала;
- подготовка к выполнению и защите контрольных домашних заданий;
- подготовка к контрольным работам;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к экзаменам.

Для самостоятельной работы студенту рекомендуется следующая литература:

- Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. – М.: Айрис Пресс, 2010.
- Шипачев В.С. Задачи по высшей математике. – М.: Высшая школа, 2007.
- Данко П.Е. и др. Высшая математика в упражнениях и задачах. Т.1,2. — М.: ОНИКС 21 век Мир и Образование, 2009.
- Лунгу К.Н., Письменный Д.Т. и др. Сборник задач по высшей математике. 1 курс, 7-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2008.
- Лунгу К.Н., Норин В.П., Письменный Д.Т., Шевченко Ю.А. Сборник задач по высшей математике. 2 курс / Под ред. С.Н. Федина. — М.: Айрис-пресс, 2008.
- Лунгу К.Н., Макаров Е.В. Высшая математика. Руководство к решению задач. ЭБС. iqlib.ru
- Дементьев Ю.И., Ухова В.А. Математический анализ. Пособие по выполнению практических работ для студентов 1 курса очной формы обучения. М.: МГТУ ГА, 2014 517.2. Д30/ №98.
- Дементьев Ю.И., Ухова В.А., Илларионова О.Г. Математический анализ. Пособие по выполнению практических заданий для студентов 2 курса очной формы обучения. М.: МГТУ ГА, 2016 517.2. Д30.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль является формой системы контроля результатов усвоения обучающимися дисциплины «Математический анализ» на основании промежуточных форм отчетности.

Целью текущего контроля успеваемости является качественное освоение дисциплины в течение учебного семестра, повышение уровня текущей успеваемости и активизация самостоятельной деятельности студентов.

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования.

Первый семестр

Форма текущего контроля	Типовые контрольные задачи	Критерии оценивания
Контрольная работа № 1. Пределы числовых последовательностей.	1.-2. Вычисление пределов числовых последовательностей. 3.-5. Вычисление пределов функций. 6. С помощью эквивалентных бесконечно малых величин приближенно вычислить значение выражения.	Оценка 5 – решено 6 или 5 задач. Оценка 4 – решены 4 задачи. Оценка 3 – решены 3 задачи. Оценка 2 – решено менее 3 задач.
Защита контрольного домашнего задания №1. Предел числовой последовательности. Предел функции. Непрерывность. Точки разрыва.	1.-4. Построить графики элементарных функций. 5. Найти предел числовой последовательности. 6. Найти предел числовой последовательности с помощью 2-ого замечательного предела. 7. Найти предел функции. 8. Найти предел функции с помощью 1-ого замечательного предела. 9. Найти предел функции, используя алгебраические методы. 10. Исследовать функцию на непрерывность. Определить точки разрыва. 11. Понятие числовой последовательности и ее предела. 12. Предел функции в точке. Понятие функции, ограниченной в окрестности точки.	Защита отчета по контрольному домашнему заданию принимается при выполнении следующих условий: - отчет соответствует требованиям, изложенным в Пособии по выполнению контрольных домашних заданий; - отчет выполнен аккуратно и без ошибок в решении задач; - даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы; - показано овладение основной и дополнительной литературой; - ответы отличаются четкостью и в логической последовательности.

	13. Понятие непрерывности функции. Доказать непрерывность функции. 14. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Замена бесконечно малых функций эквивалентными.	
Контрольная работа № 2. Производные функций.	1.- 4. Найти производные функций. 5. Найти значение производной функции, заданной неявно.	Оценка 5 – решены 5 задач. Оценка 4 – решены 4 задачи. Оценка 3 – решены 3 задачи. Оценка 2 – решено менее 3 задач.
Защита контрольного домашнего задания №2. Производная и её применение.	1.-4. Найти производные элементарных функций, используя свойства производных функций. 5.-8. Найти производные произведения, частного функций, сложной функции. 9. Найти дифференциал функции. 10. Найти вторую производную. 11. Найти частные производные функции двух переменных. 12. Применение производных. Построить график целой рациональной функции с полным исследованием. 13. Применение производных. Построить график дробно-рациональной функции с полным исследованием.	Защита отчета по контрольному домашнему заданию принимается при выполнении следующих условий: - отчет соответствует требованиям, изложенным в Пособии по выполнению контрольных домашних заданий; - отчет выполнен аккуратно и без ошибок в решении задач; - даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы; - показано овладение основной и дополнительной литературой; - ответы отличаются четкостью и в логической последовательности.
Контрольная работа № 3. Полное исследование функции и построение её графика.	Провести полное исследование и построить график	Оценка 5 – задача решена полностью Оценка 4 – проведено полное исследование, но не построен график, либо содержится небольшая ошибка. Оценка 3 – не сделаны 2 пункта полного исследования Оценка 2 – не сделаны более двух пунктов полного исследования.

Второй семестр

Форма текущего контроля	Типовые контрольные вопросы (задачи)	Критерии оценивания
Контрольная работа № 1.	1. Задания на метод введения под знак дифференциала.	Оценка 5 – решены все задачи.

<p>Неопределенные интегралы.</p>	<p>2.Простейшие интегралы, содержащие квадратный трехчлен. 3. Интеграл от рациональной дроби. 4. Интеграл от тригонометрической функции. 5.Интеграл от иррациональной функции.</p>	<p>Оценка 4 – решены четыре задачи. Оценка 3 – решены три задачи. Оценка 2 – решено менее трех задач.</p>
<p>Защита контрольного домашнего задания №1 Определенный интеграл и его приложения.</p>	<p>1.Понятия первообразной и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. 2.Таблица неопределенных интегралов. 3. Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл. 4. Основные свойства определенного интеграла. 5. Формула Ньютона-Лейбница. 6. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. 7.Вычисление площадей плоских фигур. 8.Определение и вычисление длины кривой. 9. Объем тела вращения. 10. Несобственные интегралы. 11. Двойной интеграл 12. Криволинейный интеграл</p>	<p>Защита отчета по контрольному домашнему заданию принимается при выполнении следующих условий: - отчет соответствует требованиям, изложенным в Пособии по выполнению контрольных домашних заданий; - отчет выполнен аккуратно и без ошибок в решении задач; - даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы; - показано овладение основной и дополнительной литературой; - ответы отличаются четкостью и логической последовательностью.</p>
<p>Контрольная работа № 2. Решение дифференциальных уравнений</p>	<p>1.Пять дифференциальных уравнений различного типа. Задача Коши для уравнений первого и второго порядка.</p>	<p>Оценка 5 – решены все задачи. Оценка 4 – решены четыре задачи. Оценка 3 – решены три задачи. Оценка 2 – решено менее трех задач.</p>
<p>Защита контрольного домашнего задания № 2. Дифференциальные уравнения.</p>	<p>1.Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка. 2.Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные и линейные.. 3.Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.</p>	<p>Защита отчета по контрольному домашнему заданию принимается при выполнении следующих условий: - отчет соответствует требованиям, изложенным в Пособии по выполнению контрольных домашних заданий;</p>

	<p>4. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения.</p> <p>5. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение. Структура общего решения.</p> <p>6. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.</p> <p>7. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод подбора.</p>	<p>- отчет выполнен аккуратно и без ошибок в решении задач;</p> <p>- даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы;</p> <p>- показано овладение основной и дополнительной литературой;</p> <p>- ответы отличаются четкостью и логической последовательностью.</p>
--	--	--

Третий семестр

Форма текущего контроля	Типовые контрольные вопросы (задачи)	Критерии оценивания
<p>Контрольная работа №1</p> <p>Числовые и степенные ряды. Ряды Фурье</p>	<p>1-5. Пять задач на исследование сходимости знакоположительных и знакопеременных числовых рядов.</p> <p>6. Нахождение интервала сходимости степенного ряда.</p> <p>7. Задача на разложение функции в ряд Тейлора.</p> <p>8. Указанную функцию разложить в ряд Фурье на заданном отрезке: Изобразить график суммы ряда Фурье.</p>	<p>Оценка 5 – решены все задачи.</p> <p>Оценка 4 – решены 8 задач.</p> <p>Оценка 3 – решены 5 задач.</p> <p>Оценка 2 – решено менее 5 задач.</p>
<p>Защита контрольного домашнего задания №1 Основы теории функций комплексного переменного.</p>	<p>Основные элементарные функции комплексного переменного.</p> <p>Производная ФКП. Условия Коши-Римана.</p> <p>Определение интеграла от ФКП.</p> <p>Теорема Коши для односвязной и многосвязной области.</p> <p>Интегральная формула Коши.</p> <p>Ряд Тейлора и ряд Лорана.</p> <p>Найти особые точки функции и определить их вид.</p> <p>Что такое вычет функции в особой точке? Вычислить интеграл от ФКП (3 задачи).</p>	<p>Защита отчета по контрольному домашнему заданию принимается при выполнении следующих условий:</p> <p>- отчет соответствует требованиям, изложенным в Пособии по выполнению контрольных домашних заданий;</p> <p>- отчет выполнен аккуратно и без ошибок в решении задач;</p> <p>- даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы;</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - показано овладение основной и дополнительной литературой; - ответы отличаются четкостью и логической последовательностью.
<p>Контрольная работа №2</p> <p>Основы теории функций комплексного переменного.</p>	<p>Построение кривых и областей на комплексной плоскости.</p> <p>Действия с комплексными числами в разных формах.</p> <p>Вычисление значений функций комплексного переменного.</p> <p>Проверка выполнения условий Коши-Римана и вычисление производных.</p>	<p>Оценка 5 – решены все задачи.</p> <p>Оценка 4 – решены 4 задачи.</p> <p>Оценка 3 – решены 3 задачи.</p> <p>Оценка 2 – решено менее 3 задач.</p>
<p>Защита контрольного домашнего задания №2</p>	<p>Две задачи на нахождение изображения по оригиналу.</p> <p>Две задачи на нахождение оригинала по изображению.</p> <p>Решение дифференциального уравнения операционным методом.</p> <p>Решение системы двух линейных дифференциальных уравнений операционным методом.</p>	<p>Защита отчета по контрольному домашнему заданию принимается при выполнении следующих условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отчет соответствует требованиям, изложенным в Пособии по выполнению контрольных домашних заданий; - отчет выполнен аккуратно и без ошибок в решении задач; - даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы; - показано овладение основной и дополнительной литературой; - ответы отличаются четкостью и логической последовательностью.
<p>Контрольная работа №3</p> <p>Основы операционного исчисления.</p>	<p>Нахождение изображения по оригиналу.</p> <p>Нахождение оригинала по изображению.</p> <p>Решение дифференциального уравнения операционным методом.</p> <p>Решение системы двух линейных дифференциальных уравнений операционным методом.</p>	<p>Оценка 5 – решены все задачи.</p> <p>Оценка 4 – решены 4 задачи.</p> <p>Оценка 3 – решены 3 задачи.</p> <p>Оценка 2 – решено менее 3 задач.</p>

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

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется в форме защиты отчета по выполненному контрольному домашнему заданию (КДЗ); в форме выборочной проверки текущих домашних заданий по материалу, пройденному на практическом занятии; в форме контрольных или самостоятельных работ по отдельным темам; в форме ответа (решение задачи на доске или ответ на вопрос преподавателя) на практическом занятии. Процедуры оценивания знаний, умений и навыков при текущем контроле успеваемости осуществляются последовательно по мере прохождения лекционного курса в соответствии с матрицей соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них профессиональных компетенций.

Защита отчета по контрольному домашнему заданию осуществляется после проверки этого задания преподавателем и в случае необходимости последующего исправления ошибок, допущенных студентом. Преподаватель оценивает знания обучаемого по ответам на контрольные вопросы и умению объяснить ход решения выборочных задач. Защита КДЗ проводится в конце занятий. Если студент не отчитался на занятии, то защита КДЗ осуществляется (как и повторная сдача текущего контроля) в дни и часы СРС по согласованию с ведущим преподавателем. Результаты текущего контроля учитываются преподавателем в журнале учета занятий (или личном журнале преподавателя).

Дополнительные требования для студентов, отсутствующих на занятиях по уважительной причине: устное собеседование с преподавателем по пропущенным темам; выполнение пропущенных КДЗ.

Рекомендации и методические указания для студентов.

1. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

Подготовка к практическому занятию начинается после прослушивания лекций и получения плана занятия. Преподаватель после лекции разъясняет, какая литература в наибольшей степени по своему содержанию отвечает на тот или иной вопрос и на что следует обратить внимание, в какой форме представить материал. В практике наиболее распространена форма в виде решения предложенных преподавателем задач или контрольных, реже - развернутая беседа и доклад или реферат с предварительной подготовкой.

Студенты, выступающие с сообщением, готовят развернутый доклад по вопросу с привлечением более широкого дополнительного материала, чем обязательный минимум. Доклад может быть оформлен в виде реферата и заранее представлен преподавателю.

Исходной информацией для подготовки к практическому занятию является лекционный материал, общая и специальная литература, периодические и специальные издания, публикуемый практический опыт.

Успешное усвоение содержания дисциплины «Математический анализ» предполагает выполнение обучаемыми следующих рекомендаций:

- ответственно относиться к лекциям – основе учебного процесса, внимательно слушать и конспектировать лекции, затем дополнять текст лекции положениями учебника, монографической и журнальной литературы;
- активно участвовать в практических занятиях, уметь решать математические задачи и выполнять упражнения;
- систематически и качественно готовиться к семинарским, практическим занятиям, выяснять сложные вопросы темы у преподавателя;
- необходимо иметь учебную и справочную литературу по дисциплине.

2. Рекомендации для выполнения контрольных работ.

Контрольные работы стандартно выполняются в форме развернутых ответов на поставленные вопросы или решения предложенных задач. С разрешения преподавателя можно пользоваться нормативной или справочной литературой, однако чисто списанный и неаргументированный материал не считается ответом на поставленный вопрос, а листание учебника в поиске ответа запрещено; к тому же незнающий студент не сможет найти ответы или решить задачу за отпущенный на написание контрольной промежуток времени. После проверки контрольных работ преподаватель имеет право уточнить ответ на поставленный вопрос у любого студента и с учетом этой корректировки выставить оценку.

6.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация – оценка качества освоения студентом учебной дисциплины в целом, в том числе степени сформированности компетенций, знаний, умений и навыков, проводится в виде экзамена (1,2,3 семестры).

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций по дисциплине

Первый семестр

Типовые контрольные вопросы	Критерии оценивания
1) Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Число «е». 2) Общее понятие функции и способы ее задания. Сложная и обратная функция. Основные элементарные функции и их графики. 3) Предел функции в точке. Односторонние пределы, предел функции на бесконечности. 4) Основные теоремы о пределах функций. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Два замечательных предела. Сравнение порядков бесконечно малых функций и эквивалентные бесконечно малые функции.	Формирование знаний, умений и навыков, обучающихся на экзамене, определяется оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». При выведении оценки экзаменатор руководствуется следующим общими критериями Оценка «отлично» выставляется при следующих условиях: <ul style="list-style-type: none"> • даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в экзаменационном билете;

5) Непрерывность функции в точке и на отрезке. Основные теоремы о непрерывных функциях. Точки разрыва функций и их классификация.

6) Понятие производной функции, ее физический и геометрический смысл. Производные суммы, разности, произведения и частного.

7) Производная сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций. Таблица производных.

8) Неявно и параметрически заданные функции и их дифференцирование.

9) Дифференциал функции и его геометрический смысл. Теоремы о дифференциалах и таблица дифференциалов. Использование дифференциала в приближенных вычислениях.

10) Производные и дифференциалы высших порядков.

11) Раскрытие неопределенностей вида $0/0$ и ∞/∞ , теорема Лопиталя.

12) Необходимые и достаточные условия возрастания (убывания) функции на интервале. Необходимые и достаточные условия экстремума (максимума или минимума) функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.

13) Выпуклость (вверх или вниз) графика функции. Точки перегиба графика – необходимые и достаточные условия их существования. Асимптоты графика функции.

14) Общая схема исследования и построения графика функции:

15) Понятие функции нескольких независимых переменных. Геометрический смысл функции на примере двух переменных. Область определения функции. Пределы и непрерывность функции двух переменных.

16) Частные производные первого порядка и их геометрический смысл. ; полное приращение, частный и полный дифференциал функции двух переменных.

17) Частные производные высших порядков. Теорема о смешанных производных одного порядка. Дифференциалы высших порядков.

Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям.

18) Понятие сложной функции нескольких переменных и ее производная. Дифференцирование неявной функции. Производная неявной функции одной переменной.

19) Определение экстремума. Необходимые и достаточные условия экстремума функции двух переменных.

20) Производная по направлению. Градиент.

- решены все предложенные практические задачи;

- показано глубокое и творческое овладение основной и дополнительной литературой;

- ответы отличаются четкостью, мысли излагаются в необходимой логической последовательности.

Оценка «**хорошо**» выставляется при следующих условиях:

- даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в экзаменационном билете;

- решены почти все предложенные практические задачи;

- даны полные, но недостаточно обоснованные ответы на дополнительные вопросы;

- показаны глубокие знания основной и недостаточное знакомство с дополнительной литературой;

- ответы в основном были четкими, но в них не всегда выдерживалась логическая последовательность.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при следующих условиях:

- даны в основном правильные ответы на все вопросы экзаменационного билета, но без должной глубины и обоснования;

- решены более половины предложенных практических задач;

- не даны положительные ответы на некоторые дополнительные вопросы,

- показаны недостаточные знания основной литературы;

- ответы были многословными, мысли излагались недостаточно четко и без должной логической последовательности.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие поставить оценку «удовлетворительно».

При выставлении экзаменационной оценки учитывается уровень методической подготовленности студента, а также аккуратность и логическая последовательность письменного изложения ответов на вопросы экзаменационного билета.

Второй семестр

Типовые контрольные вопросы	Критерии оценивания
<p>1) Определение первообразной и неопределённого интеграла. Свойства и правила нахождения неопределённого интеграла.</p> <p>2) Таблица интегралов.</p> <p>3) Замена переменной и интегрирование по частям. Какие интегралы берутся по частям?</p> <p>4) Четыре типа простейших рациональных дробей, их интегрирование.</p> <p>5) Что такое рациональная дробь, что такое правильная рациональная дробь? Правило разложения правильной рациональной дроби на сумму простейших.</p> <p>6) Интегралы вида $\int \sin^m x \cdot \cos^n x \cdot dx$.</p> <p>7) Универсальная тригонометрическая подстановка.</p> <p>8) Интегрирование некоторых иррациональных функций.</p> <p>9) Определённый интеграл: определение, геометрический смысл и свойства. Вывод формулы Ньютона-Лейбница.</p> <p>10) Замена переменной и интегрирование по частям.</p> <p>11) Площадь в прямоугольных и полярных координатах.</p> <p>12) Длина дуги в прямоугольных, полярных координатах и при параметрическом задании функции.</p> <p>13) Объём тела по площадям параллельных сечений.</p> <p>14) Объём тела вращения.</p> <p>15) Несобственные интегралы I и II рода.</p> <p>16) Определение двойного интеграла, его геометрический смысл и свойства. Правило расстановки пределов.</p> <p>17) Приложения двойного интеграла</p> <p>18) Работа при движении точки в силовом поле. Определение криволинейного интеграла 2-ого рода, его свойства.</p> <p>19) Вычисление криволинейного интеграла 2-ого рода.</p> <p>20) Теорема Грина. Условие независимости криволинейного интеграла 2-ого рода от линии интегрирования.</p> <p>21) Понятие дифференциального уравнения, порядок ДУ. Решение ДУ, общее решение, общий интеграл, интегральная кривая, задача Коши. ДУ 1-ого порядка.</p> <p>22) ДУ с разделяющимися переменными. Метод решения.</p> <p>23) Однородные ДУ 1-го порядка. Метод их решения.</p> <p>24) Линейные ДУ 1-ого порядка, методы их решения.</p> <p>25) ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка.</p>	<p>Формирование знаний, умений и навыков, обучающихся на экзамене, определяется оценками:</p> <p>«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».</p> <p>При выведении оценки экзаменатор руководствуется следующим общими критериями Оценка «отлично» выставляется при следующих условиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> • даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в экзаменационном билете; • решены все предложенные практические задачи; • показано глубокое и творческое овладение основной и дополнительной литературой; • ответы отличаются четкостью, мысли излагаются в необходимой логической последовательности. <p>Оценка «хорошо» выставляется при следующих условиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> • даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в экзаменационном билете; • решены почти все предложенные практические задачи; • даны полные, но недостаточно обоснованные ответы на дополнительные вопросы; • показаны глубокие знания основной и недостаточное знакомство с дополнительной литературой; • ответы в основном были четкими, но в них не всегда выдерживалась логическая последовательность. <p>Оценка «удовлетворительно» выставляется при следующих условиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> • даны в основном правильные ответы на все вопросы экзаменационного билета, но без должной глубины и обоснования; • решены более половины предложенных практических задач; • не даны положительные ответы на некоторые дополнительные вопросы, • показаны недостаточные знания основной литературы:

<p>26) Линейные дифференциальные уравнения (ЛДУ). Структура общего решения однородного и неоднородного ЛДУ.</p> <p>27) ЛДУ с постоянными коэффициентами. Решение однородных ЛДУ с постоянными коэффициентами 2-ого порядка.</p> <p>28) Метод неопределенных коэффициентов для определения частного решения неоднородного ЛДУ с постоянными коэффициентами и специальным видом правой части.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ответы были многословными, мысли излагались недостаточно четко и без должной логической последовательности. <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие поставить оценку «удовлетворительно».</p> <p>При выставлении экзаменационной оценки учитывается уровень методической подготовленности студента, а также аккуратность и логическая последовательность письменного изложения ответов на вопросы экзаменационного билета.</p>
---	---

Третий семестр

Типовые контрольные вопросы	Критерии оценивания
<p>1) Что называется числовым рядом? Определение сходящегося и расходящегося ряда. Исследование сходимости ряда, составленного из членов геометрической прогрессии. Привести примеры.</p> <p>2) Необходимый признак сходимости ряда. Следствие из необходимого признака. Привести примеры, когда применяется необходимый признак.</p> <p>3) Оценочный и предельный признаки сравнения. Привести примеры их применения.</p> <p>4) Признаки Даламбера и Коши (радикальный). Привести примеры.</p> <p>5) Интегральный признак сходимости. Геометрическое обоснование связи между рядом и интегралом. Применение этого признака к рядам Дирихле.</p> <p>6) Что такое знакопеременные ряды? Теорема об абсолютной сходимости. Что такое условная сходимоть? Привести примеры абсолютно и условно сходящихся рядов.</p> <p>7) Теорема Лейбница. Геометрическое обоснование теоремы. Оценка остатка знакочередующегося ряда. Привести примеры условно и абсолютно сходящихся рядов. Применение теоремы Лейбница к приближенным вычислениям.</p> <p>8) Понятие функционального ряда и его области сходимости.</p> <p>9) Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал, радиус сходимости, область сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.</p> <p>10) Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена.</p>	<p>Формирование знаний, умений и навыков, обучающихся на дифференцированном зачете, определяется оценками:</p> <p>«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».</p> <p>При выведении оценки преподаватель, принимающий зачет, руководствуется следующим общими критериями Оценка «отлично» выставляется при следующих условиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> • даны исчерпывающие и обоснованные ответы на теоретические вопросы; • решены все предложенные практические задачи; • показано глубокое и творческое овладение основной и дополнительной литературой; • ответы отличаются четкостью, мысли излагаются в необходимой логической последовательности. <p>Оценка «хорошо» выставляется при следующих условиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> • даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на теоретические вопросы; <p>на теоретические вопросы;</p>

<p>11) Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям (вычисление значений функции, вычисление определенных интегралов, приближенное решение дифференциальных уравнений).</p> <p>12) Периодические функции, периодические процессы. Тригонометрический ряд Фурье.</p> <p>13) Разложение в ряд Фурье 2π-периодических функций. Теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.</p> <p>14) Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода. Представление непериодической функции рядом Фурье.</p> <p>15) Комплексная форма ряда Фурье. Интеграл Фурье.</p> <p>16) Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной формах.</p> <p>17) Понятие функции комплексной переменной. Действительная и мнимая части ФКП. Предел и непрерывность ФКП. Основные элементарные ФКП (определение и свойства).</p> <p>18) Дифференцируемость ФКП. Условия Коши — Римана. Аналитические функции.</p> <p>19) Интеграл от ФКП. вдоль кривой. Его свойства и вычисление. Теорема Коши для аналитической функции в односвязной области.</p> <p>20) Первообразная аналитической функции в односвязной области. Неопределенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление интегралов от функций вида $(z - z_0)^n$ для целого n по окружности с центром в точке z_0.</p> <p>21) Интегральная формула Коши. Интегральная формула Коши для производных.</p> <p>22) Числовые и степенные ряды в комплексной плоскости. Ряд Тейлора.</p> <p>23) Нули и особые точки. Ряд Лорана.</p> <p>24) Понятие вычета и основная теорема о вычетах.</p> <p>25) Преобразование Лапласа, его свойства.</p> <p>26) Таблица оригиналов и изображений.</p> <p>27) Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и систем.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • решены все предложенные практические задачи; • даны полные, но недостаточно обоснованные ответы на дополнительные вопросы; • показаны глубокие знания основной и недостаточное знакомство с дополнительной литературой; • ответы в основном были четкими, но в них не всегда выдерживалась логическая последовательность. <p>Оценка «удовлетворительно» выставляется при следующих условиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> • даны в основном правильные ответы на все теоретические вопросы, но без должной глубины и обоснования; • решены не менее половины предложенных практических задач; • не даны положительные ответы на некоторые дополнительные вопросы, • показаны недостаточные знания основной литературы; • ответы были многословными, мысли излагались недостаточно четко и без должной логической последовательности. <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие поставить оценку «удовлетворительно».</p> <p>При выставлении экзаменационной оценки учитывается уровень методической подготовленности студента, а также аккуратность и логическая последовательность письменного изложения ответов на вопросы экзаменационного билета.</p>
---	---

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

На основании вопросов для подготовки к экзамену формируются билеты в количестве на 10-20% более списочного состава группы студентов. В каждом билете даются три теоретических вопроса и задачи из разных разделов дисциплины.

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с утвержденной рабочей программой по дисциплине, содержащей перечень вопросов, выносимых на экзамен.

Экзамен для студентов проводится по смешанной системе (письменно-устно). Для непосредственной подготовки студентов к промежуточной аттестации предусматривается время до 2-3 дней. Накануне экзамена проводится консультация, где обучаемый может задать проблемные вопросы. На подготовку к ответу обучаемому выделяется время до 90 минут. Студент должен дать полный письменный ответ на билет. Затем преподаватель беседует со студентом. Возможны дополнительные вопросы.

Неявка студента без уважительной причины на экзамен в день его проведения по расписанию приравнивается к академической задолженности.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические пособия для студентов

Основная литература

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. - 9-е изд. - М. : Айрис-пресс, 2009. - (Высшее образование).
2. Шипачев В.С. Высшая математика: Учебник для вузов. - М.: Изд. «Инфра – М», 2015. Возможно использование более ранних изданий из фонда библиотеки МГТУ ГА.
3. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике: Учебное пособие. -10-е издание, стереотипное. Отдельное издание. - М.: Изд. «Инфра – М», 2015. Возможно использование более ранних изданий из фонда библиотеки МГТУ ГА.
4. Дементьев Ю.И., Ухова В.А. Математический анализ. Пособие по выполнению практических работ для студентов 1 курса очной формы обучения. М.: МГТУ ГА, 2014 517.2. ДЗ0/ №98.
5. Дементьев Ю.И., Ухова В.А., Илларионова О.Г. Математический анализ. Пособие по выполнению практических заданий для студентов 2 курса очной формы обучения. М.: МГТУ ГА, 2016 517.2. ДЗ0.

Дополнительная литература

6. Данко П.Е. и др. Высшая математика в упражнениях и задачах. Т.1,2. — М.: ОНИКС 21 век Мир и Образование, 2009.
7. Лунгу К.Н., Письменный Д.Т. и др. Сборник задач по высшей математике. 1 курс, 7-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2008.

8. Лунгу К.Н., Норин В.П., Письменный Д.Т., Шевченко Ю.А. Сборник задач по высшей математике. 2 курс / Под ред. С.Н. Федина. — М.: Айрис-пресс, 2008.

9. Лунгу К.Н., Макаров Е.В. Высшая математика. Руководство к решению задач. ЭБС. iqlib.ru.

8. ПЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ" (ДАЛЕЕ - СЕТЬ "ИНТЕРНЕТ"), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

– электронная библиотека НТБ МГТУ ГА на сайте Университета www.mstusa.ru: электронные версии пособий, методических разработок по всем видам учебной работы.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе преподавания дисциплины «Математический анализ» используются классические формы и методы обучения (лекции и практические занятия).

Подготовка к лекциям.

Лекции проводятся в соответствии с расписанием. Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета.

Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям. Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Подготовка осуществляется в соответствии с планом СРС. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме.

В результате изучения дисциплины «Математический анализ» обучаемый должен приобрести элементарные навыки и умения, которые будут способствовать становлению и развитию профессиональной компетентности, необходимые современному специалисту, обучающемуся по направлению подготовки **10.05.02 – Информационная безопасность телекоммуникационных систем**. Кроме того, обучаемому крайне важно помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого студента в учебном процессе.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ,

ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

При чтении некоторых лекций дисциплины используется компьютерная техника для демонстрации слайдов с помощью программных приложений (в аудиториях, имеющих специализированное компьютерное оборудование).

При этом перечень информационных технологий включает:

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
- обработка текстовой и графической информации;
- подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для проведения лекций может использоваться аудитория, оснащенная мультимедийной аппаратурой.

В процессе обучения используется библиотечный фонд, качественный и количественный состав которого соответствует нормативным требованиям и включает учебники, учебные и учебно-методические пособия, справочные издания, периодические издания в электронной и бумажной формах.