Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 30.06.2025 15:09:05
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«_16_» _февраля_ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Математический анализ»

Направление подготовки - 09.03.01. «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль) - «Аппаратно-программное обеспечение информационно-управляющих систем»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 00FCD5F6E07DC83F809D56CE1D350ACCD1
Владелец ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ "МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ"
Действителен с 09.04.2025 по 03.07.2026

Москва 2024

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции, формируемые в дисциплине	**Подкомпетенции, формируемые в дисциплине**	**Индикаторы достижения подкомпетенций**
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1. МА. Способен использовать абстрактные модели и методы дифференциального и интегрального исчисления, теории функции комплексной переменной и теории рядов при решении практических задач	***Знает***: - основные положения теории дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной. - основные положения теории дифференциального и интегрального исчисления функций многих переменных и теории поля. - основные положения теории функции комплексных переменных, теории числовых и степенных рядов. ***Умеет:*** - вычислять пределы последовательностей и функций одной переменной, производные и дифференциалы, неопределенные интегралы. - вычислять пределы последовательностей и функций многих переменных, производные и дифференциалы, кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. - решать основные типы задач с комплексными переменными, применить знания рядов Лорана и Фурье и вычетов. ***Имеет опыт:*** - построения и исследования простейших математических моделей реальных объектов и процессов с использованием дифференциального и интегрального исчисления

		функций одной переменной - построения и исследования простейших математических моделей реальных объектов и процессов с использованием теории дифференциального и интегрального исчисления функций многих переменных, теории поля. - построения и исследования простейших математических моделей реальных объектов и процессов с использованием аппарата специальных разделов математического анализа.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания обязательного минимума содержания в объеме программы среднего образования по предмету «Алгебра и начала математического анализа».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	**Семестр**	**Общая трудоёмкость (ЗЕ)**	**Общая трудоёмкость (часы)**	**Контактная работа**				**Самостоятельная работа (часы)**	**Промежуточная аттестация**
				Лекции (часы)	**Лабораторные работы (часы)**	**Практические занятия (часы)**	**Групповые консультации (часы)**		
1	1	5	180	32	-	48	8	56	Экз (36)
1	2	5	180	32	-	48	8	56	Экз (36)
2	3	4	144	32	-	32	6	38	Экз (36)
ИТОГО		14	504	96	–	128	22	150	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)	Групповые консультации (часы)		
1-й семестр						
1.1. Предел и непрерывность	12	-	18	4	25	Контрольная работа (КР) № 1.1
						Защита большого домашнего задание (БДЗ) № 1.1
						Коллоквиум 1.1
1.2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	12	-	18	2	18	Контрольная работа № 1.2
						Защита большого домашнего задание (БДЗ) № 1.2
						Защита учебного задания на тему «Применение основных понятий математического анализа для решения практической задачи»
1.3. Интегральное исчисление функций одной переменной	8	-	12	2	13	Контрольная работа № 1.3
						Защита большого домашнего задание (БДЗ) № 1.3
2-й 18						
2.1. Определенный и несобственный интегралы	8	-	12	2	17	Контроль выполнения аудиторной самостоятельной работы (СР)
						Защита большого домашнего задания (БДЗ) № 2.1
2.2. Дифференциальное исчисление функций многих переменных	8	-	12	4	21	Контрольная работа (КР) № 2.1
						Коллоквиум 2.1 (по модулям 2.1 и 2.2)
						Защита большого домашнего задания (БДЗ) № 2.2 (индивидуального практико-ориентированного задания)
2.3. Кратные интегралы. Теория поля.	16	-	24	2	18	Контрольная работа № 2.2
						Защита большого домашнего задания (БДЗ) № 2.3

						Контрольная работа № 2.3
3-й семестр						
3.1. ТФКП – теория функции комплексной переменной	12	-	12	2	17	Контрольная работа № 3.1
						Коллоквиум 3.1
3.2. Ряды Лорана, вычеты	14	-	14	2	15	Контрольная работа № 3.2
						Защита Большого домашнего задания (БДЗ) 3.1
3.3. Ряды Фурье	6	-	6	2	6	Защита учебного задания на тему «Применение рядов Фурье для решения практической задачи»

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1.1	1.1-1.2	4	**Предел последовательности.** Числовые множества. Последовательности, предел последовательности и свойства сходящихся последовательностей. Теоремы о вложенных отрезках, о существовании точных граней ограниченного множества. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Критерий Коши. Число е.
	1.3-1.6	8	**Предел функции.** Понятие функции действительной переменной. Предел функции и его свойства. Критерий Коши существования предела функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их сравнение. Замечательные пределы. Непрерывные функции. Свойства непрерывных функций. Функции, непрерывные на отрезке. Равномерная непрерывность.
1.2	1.7-1.8	4	**Производная и дифференциал.** Производная и ее геометрический и физический смысл. Формулы дифференцирования. Дифференциал и его геометрический и физический смысл. Производная обратной и сложной функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Производные и дифференциалы высшего порядка.
	1.9-1.10	4	**Теоремы о дифференцируемых функциях.** Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Разложение элементарных функций.

	1.11-1.12	4	**Свойства функций.** Признаки монотонности функции. Локальный экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба, асимптоты. Общая схема построения графика функции.
1.3	1.13-1.16	8	**Первообразная и неопределенный интеграл.** Таблица неопределенных интегралов. Формулы замены переменной и интегрирования по частям для неопределенного интеграла. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций.
2.1	2.1-2.2	4	**Определенный интеграл Римана**. Определение и свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
	2.3	2	**Приложения определенного интеграла**. Вычисление площадей плоских фигур, длин дуг, объемов тел вращения, площадей поверхностей вращения; физических величин – работы, массы, статических моментов, момента инерции.
	2.4	2	**Несобственные интегралы**. Исследование несобственных интегралов на сходимость. Гамма-функция.
2.2	2.5	2	**Линейные нормированные пространства. Функции многих переменных**. Предел, непрерывность, частные производные. Теорема о смешанных производных.
	2.6	2	**Дифференциал и его применение**. Дифференцирование сложной функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению. Градиент. Формула Тейлора.
	2.7	2	**Неявные функции**. Существование, дифференцирование.
	2.8	2	Свойства функций, непрерывных на компактах. Экстремум функции многих переменных. Условный экстремум.
2.3	2.9	2	**Понятие кратного интеграла**. Сведение кратного интеграла к повторному.
	2.10	2	**Замена переменных в кратных интегралах**. Полярная, цилиндрическая и сферическая системы координат.
	2.11	2	**Применение кратных интегралов** (вычисление площадей плоских фигур, объемов тел, площади поверхности, координат центра тяжести).
	2.12	2	Несобственные кратные интегралы. Интегралы, зависящие от параметра.
	2.13	2	**Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода**. Существование и вычисление. Формула Грина.
	2.14	2	**Поверхностные интегралы**. Существование и вычисление. Площадь поверхности, заданной параметрически.
	2.15	2	**Формулы Стокса и Гаусса-Остроградского**
	2.16	2	**Элементы теории поля**. Оператор Гамильтона. Потенциальное и соленоидальное поля. Гармонические функции.

3.1	3.1	2	**Понятие комплексного числа.** Операции над комплексными числами. Модуль комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа, формула Эйлера. Формулы Муавра для степеней и корней. Геометрический смысл преобразований комплексной плоскости**.**
	3.2	2	**Множества на комплексной плоскости**. Понятие области. Предел последовательности комплексных чисел. Понятие бесконечно удаленной точки. Понятие функции комплексной переменной. Понятие однолистной и многолистной функций. Понятие предела функции комплексной переменной. Непрерывность функции комплексной переменной.
	3.3	2	**Понятие дифференцируемости функции комплексной переменной**. Условия Коши-Римана. Понятие аналитической функции комплексной переменной. Понятие гармонической функции. Гармоничность действительной и мнимой частей аналитической функции.
	3.4	2	**Основные функции комплексной переменной**: дробно рациональные, показательные (их аналитичность и периодичность, показательная форма комплексного числа), логарифмические (их неоднозначность, главное значение логарифма), общие степенные и показательные, тригонометрические (аналитичность, периодичность и неограниченность синуса и косинуса), гиперболические.
	3.5	2	**Понятие и свойства интеграла функции комплексной переменной**. Формула, выражающая интеграл функции комплексной переменной через криволинейные интегралы 2-го рода. Формула для вычисления интеграла функции комплексной переменной. Понятие первообразной. Формула Ньютона-Лейбница. Теорема об общем виде первообразной функции комплексной переменной.
	3.6	2	**Теоремы Коши для односвязной и много связной областей.** Интегральная формула Коши. Существование производных всех порядков у аналитической функции. Интегральная формула Коши для производных. Приложения ТФКП в электротехнике.
3.2	3.7	2	**Понятие числового ряда**. Сумма ряда. Необходимый признак сходимости. Расходимость гармонического ряда. Свойства линейности 2 сходящихся рядов. Геометрические и телескопические ряды. Формула для суммы геометрического ряда.
	3.8	2	**Интегральный признак.** Признак Дирихле. Приближенное вычисление суммы ряда. Оценки остатка и суммы ряда при интегральном признаке.
	3.9	2	**Знакопостоянные** ряды. Мажорантный сравнительный признак. Предельный сравнительный признак. Приближенное вычисление суммы ряда. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Оценка суммы ряда Лейбница.
	3.10	2	**Понятия абсолютной и условной сходимостей**. Теорема о

			сходимости абсолютно сходящегося ряда. Признаки Даламбера и Коши. Теорема о перестановке членов абсолютно сходящегося ряда. Теорема Римана.
	3.11	2	**Понятие функционального ряда**. Понятия поточечной и равномерной сходимостей. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости. Теорема о непрерывности суммы равномерно сходящегося ряда. Теоремы о почленном интегрировании и дифференцировании.
	3.12	2	**Ряд Лорана**. Определение, область сходимости, использование основного геометрического ряда для построения ряда Лорана функции, представимой в виде суммы дробей. Теорема о представлении функции рядом Лорана. Изолированные особые точки и их классификация.
	3.13	2	**Понятие вычета функции**. Способы вычисления вычетов. Основная теорема о вычетах. Вычет функции относительно бесконечно удаленной точки. Применение вычетов к вычислению несобственных интегралов.
3.3	3.14	2	**Тригонометрический ряд Фурье.** Разложение функций в тригонометрический ряд Фурье. Понятие поточечной и равномерной сходимости ряда Фурье. Теорема о дифференцировании ряда Фурье.
	3.15	2	Построение ряда Фурье для функций с произвольным периодом. Комплексная форма ряда Фурье.
	3.16	2	**Понятие интегрального преобразования.** Интеграл Фурье. Интегральная формула Фурье. Интеграл Фурье в комплексной форме. Преобразование Фурье.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1.1	1.1	2	Логическая символика. Высказывания, операции над высказываниями. Числовые множества. Точные грани.
	1.2-1.3	4	Числовые последовательности. Предел последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Вычисление пределов последовательностей.
	1.4-1.7	8	Предел функции. Определение предела функции в точке и на бесконечности. Вычисление пределов функции. Замечательные пределы. Сравнение функций.
	1.8	2	Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их

			классификация.
	1.9	2	Контрольная работа 1.1. Предел последовательности и функции
1.2	1.10 - 1.12	6	Производная и дифференциал. Производная и ее свойства. Производная сложной и обратной функции. Производные высших порядков. Производные параметрически заданных функций. Дифференциал.
	1.13 - 1.14	4	Приложения производной. Правило Лопиталя. Формула Тейлора.
	1.15 - 1.17	6	Исследование функций. Экстремумы. Выпуклость, точки перегиба, асимптоты. Построение графиков.
	1.18	2	Контрольная работа 1.2. Производная дифференциал, правило Лопиталя, экстремумы, асимптоты, выпуклость, точки перегиба.
1.3	1.19	2	Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле.
	1.20	2	Интегрирование по частям в неопределенном интеграле
	1.21	2	Интегрирование рациональных дробей.
	1.22	2	Интегрирование тригонометрических функций.
	1.23	2	Интегрирование иррациональных выражений.
	1.24	2	Контрольная работа 1.3. Неопределённый интеграл.
2.1	2.1	2	Определенный интеграл Римана. Определение и вычисление. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
	2.2-2.3	4	Приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур, длин дуг, объемов тел вращения, площадей поверхностей вращения; физических величин – работы, массы, статических моментов, момента инерции.
	2.4-2.5	4	Несобственные интегралы. Исследование несобственных интегралов на сходимость.
	2.6	2	Гамма-функция Эйлера. Контрольная работа на тему «Определенный и несобственный интеграл»
2.2	2.7-2.8	4	Функции многих переменных. Предел и непрерывность. Частные производные.
	2.9	2	Дифференциал и частные производные высших порядков. Частные производные сложной функции. Производная по направлению, градиент.
	2.10	2	Экстремумы функций многих переменных
	2.11	2	Неявные функции. Условный экстремум
	2.12	2	Контрольная работа № 2.1. Функции многих переменных
2.3	2.13 - 2.14	4	Понятие кратного интеграла. Сведение кратного интеграла к повторному.

	2.15 - 2.16	4	Замена переменных в кратных интегралах. Полярная, цилиндрическая и сферическая системы координат.
	2.17	2	Применение кратных интегралов (вычисление площадей плоских фигур, объемов тел, площади поверхности, координат центра тяжести).
	2.18	2	Контрольная работа № 2.2. Кратные интегралы.
	2.19	2	Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода. Существование и вычисление. Формула Грина.
	2.20 - 2.21	4	Поверхностные интегралы. Существование и вычисление. Площадь поверхности, заданной параметрически.
	2.22	2	Формулы Стокса и Гаусса-Остроградского.
	2.23	2	Элементы теории поля. Оператор Гамильтона. Потенциальное и соленоидальное поля. Понятие гармонической функции.
	2.24	2	Контрольная работа №2.3. Элементы теории поля.
3.1	3.1	2	Понятие комплексного числа.
	3.2	2	Множества на комплексной плоскости.
	3.3	2	Понятие дифференцируемости функции комплексной переменной.
	3.4	2	Основные функции комплексной переменной
	3.5	2	Понятие и свойства интеграла функции комплексной переменной.
	3.6	2	Теоремы Коши для односвязной и многосвязной областей. Контрольная работа №3.1 (КР 3.1).
3.2	3.7	2	Понятие числового ряда.
	3.8	2	Интегральный признак.
	3.9	2	Понятия абсолютной и условной сходимостей.
	3.10	2	Мажорантный сравнительный признак.
	3.11	2	Понятие функционального ряда. Контрольная работа №3.2.
	3.12	2	Ряды Лорана.
	3.13	2	Понятие вычета функции.
3.3	3.14 3.15	4	Тригонометрический ряд Фурье.
	3.16	2	Понятие интегрального преобразования.

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1.1	5	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 1.1 – 1.8
	2	Подготовка к КР №1.1 по темам лекций 1-6 и практических занятий 1.1-1.8
	4	Выполнение БДЗ №1.1 по темам лекций 1-6 и практических занятий 1.1-1.8
	14	Подготовка к коллоквиуму по темам лекций 1.1-1.6 и практических занятий 1.1-1.8
1.2	6	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 1.10 - 1.17
	4	Выполнение БДЗ №1.2 по темам лекций 7-8 и практических занятий 1.10-1.17
	6	Выполнение учебного задания на тему «Применение основных понятий математического анализа для решения практической задачи»
	2	Подготовка к КР №1.2 по темам лекций 7-12 и практических занятий 1.10-1.17
1.3	6	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 1.19 – 1.23
	5	Выполнение БДЗ №1.3 по темам лекций 13-16 и практических занятий 1.19-1.23
	3	Подготовка к КР №1.3 по темам лекций 13-15 и практических занятий 1.19-1.23
2.1	3	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 2.1 – 2.6
	1	Подготовка к СР по темам лекций 2.1-2.4 и практических занятий 2.1-2.6
	3	Выполнение БДЗ №1 по темам лекций 2.1-2.4 и практических занятий 2.1-2.6
	10	Подготовка к коллоквиуму 2.1. по темам лекций 1-4 и практических занятий 2.1-2.6
2.2	3	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 2.7 -2.11
	3	Подготовка к КР №1 по темам лекций 2.5-2.8 и практических занятий 2.7-2.11
	5	Выполнение БДЗ №2 по темам лекций 2.5-2.8 и практических занятий 2.7-2.11
	10	Подготовка к коллоквиуму 2.1. по темам лекций 2.5-2.8 и практических занятий 2.7-2.11
2.3	6	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 2.13 – 2.23
	6	Выполнение БДЗ № 3 по темам лекций 2.1-2.16 и практических занятий 2.12-2.23
	3	Подготовка к КР №2 по темам лекций 2.9-2.12 и практических занятий 2.13-2.17
	3	Подготовка к КР №3 по темам лекций 2.13-2.16 и практических занятий 18-23
3.1	5	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 3.1-3.5.
	2	Подготовка к контрольной работе №3.1 по темам лекций 3.1-3.5 и практических занятий 3.1-3.5.
	10	Подготовка к коллоквиуму по темам лекций 3.1 – 3.6

3.2	7	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 3.7 - 3.13.
	6	Выполнение большого домашнего задания по темам лекций 3.6-3.11.
	2	Подготовка к контрольной работе №КР 3.2 по темам лекций 3.1-3.13 и практических занятий 3.1-3.13.
3.3	4	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 3.14-3.15.
	2	Выполнение индивидуального практико-ориентированного задания

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС, http://orioks.miet.ru/):

1-й семестр

Общее

- ✓ Методические рекомендации студентам по изучению дисциплины в 1-м семестре

Модуль 1.1 «Предел и непрерывность»

- ✓ Материалы для самостоятельной работы на практических занятиях и выполнения текущих домашних работ
- ✓ Список типовых задач для подготовки к КР 1.1
- ✓ Список вопросов к коллоквиуму
- ✓ Теоретические материалы для подготовки к коллоквиуму (включают тексты лекций 1.1-1.6)

Модуль 1.2 «Дифференциальное исчисление функций одной переменной»

- ✓ Материалы для самостоятельной работы на практических занятиях и выполнения текущих домашних работ
- ✓ Методические указания к учебному заданию на тему «Применение основных понятий математического анализа для решения практической задачи»
- ✓ Список типовых задач для подготовки к КР 1.2

Модуль 1.3 «Интегральное исчисление функций одной переменной»

- ✓ Материалы для самостоятельной работы на практических занятиях и выполнения текущих домашних работ
- ✓ Список типовых задач для подготовки к КР 1.3
- ✓ Список вопросов к экзамену за 1-й семестр
- ✓ Теоретические материалы для подготовки к экзамену за 1-й семестр

2-й семестр

Общее

- ✓ Методические рекомендации студентам по изучению дисциплины во 2-м семестре

Модуль 2.1 «Определенный и несобственный интегралы»

- ✓ Материалы для самостоятельной работы на практических занятиях и выполнения текущих домашних работ
- ✓ Список типовых задач для подготовки к СР
- ✓ Методические указания к БДЗ № 2.1
- ✓ Теоретические материалы для подготовки к коллоквиуму

Модуль 2.2 «Дифференциальное исчисление функций многих переменных»

- ✓ Материалы для самостоятельной работы на практических занятиях и выполнения текущих домашних работ
- ✓ Список типовых задач для подготовки к КР-2.1
- ✓ Методические указания к БДЗ № 2.2
- ✓ Список вопросов к коллоквиуму
- ✓ Теоретические материалы (включают тексты лекций)

Модуль 2.3 «Кратные интегралы. Теория поля»

- ✓ Материалы для самостоятельной работы на практических занятиях и выполнения текущих домашних работ
- ✓ Методические указания к БДЗ № 2.3
- ✓ Список типовых задач для подготовки к КР 2.2
- ✓ Список типовых задач для подготовки к КР 2.3
- ✓ Список вопросов к экзамену за 2-й семестр
- ✓ Теоретические материалы (включают тексты лекций)

3-й семестр

Общее

- ✓ Методические указания студентам по изучению дисциплины в 3-м семестре

Модуль 3.1 «Теория функций комплексного переменного»

- ✓ Список типовых задач для подготовки к КР №3.2
- ✓ Теоретические материалы
- ✓ Список вопросов к коллоквиуму

Модуль 3.2 «Ряды Лорана»

- ✓ Список типовых задач для подготовки к КР №3.2
- ✓ Теоретические материалы

Модуль 3.3 «Ряды Фурье»

- ✓ Теоретические материалы
- ✓ Список вопросов к экзамену за 3-й семестр

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Бугров Я.С. Высшая математика : В 3-х т.: Учеб. для вузов. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисление: в 2 кн. : Кн. 1 / Я.С. Бугров, С.М. Никольский. - 7-е изд., стер. - М. : Юрайт, 2020. - 253 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/452426 (дата обращения: 05.09.2024). - Текст : электронный.
2. Бугров Я.С. Высшая математика : В 3-х т.: Учеб. для вузов. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисление: в 2 кн. : Кн. 2 / Я.С. Бугров, С.М. Никольский. - 7-е изд., стер. - М. : Юрайт, 2020. - 246 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/452427 (дата обращения: 05.09.2024). - Текст : электронный.

3. Бугров Я.С. Высшая математика : В 3-х т.: Учеб. для вузов. Т. 3: В 2-х кн.: Кн.1 . Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы / Я.С. Бугров, С.М. Никольский. - 7-е изд., стер. - М. : Юрайт, 2020. - 288 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/452424 (дата обращения: 05.09.2024). - Текст : электронный.
4. Бугров Я.С. Высшая математика : В 3-х т.: Учеб. для вузов. Т. 3: В 2-х кн.: Кн. 2. Ряды. Функции комплексного переменного / Я.С. Бугров, С.М. Никольский. - 7-е изд., стер. - М. : Юрайт, 2020. - 219 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/452425 (дата обращения: 05.09.2024). - Текст : электронный.
5. Сборник задач по высшей математике: Учеб. пособие: [в 2-х ч.]. Ч. 2 / Под ред. А.С. Поспелова. - М. : Юрайт, 2011. - 624 с. - (Основы наук). - URL: https://urait.ru/bcode/425219 (дата обращения: 05.09.2024). - Обновленное электронное издание.
6. Задачник по высшей математике для вузов : учебное пособие / В. Н. Земсков, С. Г. Кальней, В. В. Лесин, А. А. Прокофьев ; под редакцией А. С. Поспелова : коллектив авторов: В. Н. Земсков, С. Г. Кальней, В. В. Лесин, А. С. Поспелов, А. А. Прокофьев. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 512 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: https://e.lanbook.com/book/210662 (дата обращения: 05.09.2024). - Текст : электронный.
7. Бронштейн И.Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся вузов: Учеб. пособие / И.Н. Бронштейн, К.А. Семендяев. - СПб. : Лань, 2010. - 608 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/678 (дата обращения: 25.03.2024).
8. Соколова Т.В. (Автор МИЭТ, ВМ-1). Методические указания к выполнению семестровых больших домашних заданий по курсу "Основы математического анализа" Ч. 1 / Т.В. Соколова, А.И. Шевченко; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2017. - 100 с. – Имеется электронная версия издания
9. Никольский С.М. Курс математического анализа: Учебник / С.М. Никольский. - 6-е стер. изд. - М. : Физматлит, 2001. - 592 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/2270 (дата обращения: 05.09.2024). - Электронное издание.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: https://e.lanbook.com (дата обращения: 05.09.2024). - Режим доступа: для авторизированных пользователей МИЭТ
2. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: https://www.elibrary.ru/defaultx.asp (дата обращения: 05.09.2024). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
3. Math-Net.Ru: общероссийский математический портал: сайт. – Москва, Математический институт им. В. А. Стеклова РАН, 2020. – URL: http://www.mathnet.ru/ (дата обращения: 05.09.2024). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Дисциплина реализуется путем проведения лекционных и практических занятий по расписанию в аудиториях вуза, групповых консультаций, а также внеаудиторной самостоятельной работы.

Практические занятия проводится в форме совместного решения типовых заданий и обсуждения нетиповых задач. После каждого практического занятия студенты выполняют домашнюю работу по теме занятия, состоящую из единого для всех студентов набора типовых и нетиповых заданий. На следующем занятии выполнение домашней работы выборочно проверяется. Возникшие у студентов затруднения обсуждаются.

После каждой лекции студентам предлагается пройти тестирование для самопроверки усвоения материала. Для тестирования используется платформа MOODLE.

Изучение разделов завершается контрольными работами и большими индивидуальными домашними заданиями, направленными на проверку умений решать задачи. Освоение модулей завершается коллоквиумами.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел «Домашние задания» ОРИОКС, электронная почта.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются внешние электронные ресурсы в формах: электронных компонентов сервиса ВКонтакте https://vk.com/id587782496?z=video587782496_456239072%2Fvideos587782496%2Fpl_587782496_-2

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	**Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы**	**Перечень программного обеспечения**
Учебная аудитория	Учебная доска Мультимедийное оборудование (компьютер с ПО и возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронно-образовательную среду МИЭТ; телевизоры; акустическое оборудование (микрофон, звуковые колонки))	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Crome); Acrobat reader DC
Учебная аудитория	Учебная доска	ПО не требуется
Помещение для	Компьютерная техника с	Операционная

самостоятельной работы обучающихся	возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Crome); Acrobat reader DC, Python

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ОПК-1.МА. Способен использовать абстрактные модели и методы дифференциального и интегрального исчисления, теории функции комплексной переменной и теории рядов при решении практических задач.

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: http://orioks.miet.ru/**.**

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции и практические занятия проводятся очно в аудиториях МИЭТ в соответствии с расписанием. Посещение лекций и практических занятий обязательно.

Кроме того, еженедельно лектором и преподавателями, ведущими практические занятия, проводятся консультации. Графики консультаций сообщаются лектором и преподавателем и размещаются в ОРИОКС: http://orioks.miet.ru/. Посещение еженедельных консультаций, кроме обозначенных в рабочей программе как групповые, не является для студентов обязательным.

В период изучения дисциплины студентам предоставляется в электронном виде учебно-методические материалы (перечень приведен в разделе 5), а также «Методические рекомендации студентам по изучению дисциплины» (включающие подробное описание организации процесса обучения, системы контроля и оценивания). Материалы размещаются в ОРИОКС по адресу http://orioks.miet.ru.

Групповые консультации предназначены для защиты Больших домашних заданий (БДЗ), проведения коллоквиумов и являются обязательными для посещения студентами. Дата и время проведения каждой групповой консультации назначается отдельно с учетом расписания занятий студентов и сообщается им не менее чем за 10 дней до ее проведения.

БДЗ включают многошаговые практические задания по темам лекций и практических занятий. Также для развития цифровых компетенций в БДЗ включают задания, требующие поиска информации, привлечения прикладных математических программ для решения задания и визуализации полученного решения.

Индивидуальные варианты БДЗ и учебных практико-ориентированных заданий выдаются студентам заранее на срок, как правило, не менее двух недель. Студенты выполняют БДЗ и практико-ориентированные задания в письменной форме в рамках

времени, отведённого на самостоятельную работу. Студент должен не только решить задания, но и полно, логично изложить решение. В процессе выполнения студенты могут обратиться за консультацией к преподавателю. Выполненные работы сдаются преподавателю на проверку. Преподаватель помечает ошибки и производит предварительное оценивание. Затем во время групповых консультаций выполнение работ защищается. Защита БДЗ и учебных практико-ориентированных заданий имеет целью: (1) подтвердить самостоятельность выполнения студентом заданий; (2) предоставить студенту возможность улучшить результат путем исправления ошибок (при необходимости преподаватель «подсказывает» студенту пути их исправления). Защиту проводит преподаватель, ведущий практическое занятие по дисциплине.

Коллоквиумы проводятся на групповых консультациях. Студентам не менее чем за 10 дней сообщается программа коллоквиума и уточняется время его проведения. Коллоквиумы проводятся в два этапа. Первый этап проходит в письменной форме (проверяются базовые знаний и умения), билеты первого этапа содержат как теоретические, так и практические задания (теоретические вопросы требуют коротких ответов). Второй этап проходит в форме устного собеседования (проверяется качество усвоения студентом доказательств теоретических утверждений). Итоговая оценка выставляется по сумме баллов за 1-й и 2-й этап. Коллоквиум проводят лектор дисциплины, преподаватель, ведущий практические занятия в группе, а также другие преподаватели, имеющие опыт преподавания дисциплины.

После каждого практического занятия студенты выполняют текущие домашние работы по его теме. Выполнение текущих домашних работ учитывается при оценивании активности студента в процессе обучения.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система. До начала каждого семестра утверждается порядок начисления баллов в рамках накопительной балльной системы выставления оценки по дисциплине. Структура контрольных мероприятий, график их проведения, порядок начисления баллов размещаются в ОРИОКС http://orioks.miet.ru/ и доступны студентам в личном кабинете.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре, активность (в том числе в выполнении текущих домашних работ) и сдача экзамена. Максимальный суммарный балл – 100. По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету.

Важное значение придается соблюдению сроков сдачи контрольных мероприятий. Задержка в сдаче приводит к уменьшению числа баллов, начисляемых за выполнение (соответствующие правила прописаны в «Методических рекомендациях студентам по изучению дисциплины»).

Доцент каф. ВМ-1, к.ф.-м.н. _____ /Соколова Т.В./

Профессор каф. ВМ-1, д.ф.-м.н. _____ /Алфимов Г.Л./

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ» по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность (профиль) «Аппаратно-программное обеспечение информационно-управляющих систем», разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 16.09 2024 года, протокол № 3

Заведующий кафедрой ВМ-1 _____/А.А. Прокофьев/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК _____/И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки _____/Т.П. Филиппова/