

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Беспалов Владимир Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 01.09.2023 15:01:41  
Уникальный программный ключ:  
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Математический анализ»**

Направление подготовки - **11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»**  
Направленность (профиль) – «Интегральная электроника и нанoeлектроника»

Москва 2020 г.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ

Компетенции	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения подкомпетенций
ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.МА. Способен использовать положения, законы и методы математического анализа для решения задач инженерной деятельности	<p><b>Знания:</b> основные понятия и методы математического анализа</p> <p><b>Умения:</b> применять знания математического анализа к решению задач теоретического и прикладного характера, использовать их при изучении математических, физических и технических вопросов</p> <p><b>Опыт деятельности:</b> применения математического анализа при решении практических задач</p>

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы, изучается на 1-м курсе в 1-м и 2-м семестрах и на 2-м курсе в 3-м семестре (очная форма обучения).

Входные требования к дисциплине: знание программы по математике в рамках полного школьного среднего образования.

## 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)		
1	1	6	216	32	–	48	100	Экз (36)
1	2	6	216	32	–	48	100	Экз (36)
2	3	5	180	32	–	32	80	Экз (36)
ИТОГО		17	612	96	–	128	280	

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Предел и непрерывность	18	–	24	50	Контрольные работы № 1 и № 2
					Коллоквиум
					Защита индивидуального задания № 1
					Тестирование для самопроверки № 1 и № 2
2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	14	–	24	50	Контрольная работа № 3
					Защита индивидуального задания № 2
					Тестирование для самопроверки № 3 и № 4
3. Интегральное исчисление функций одной переменной	14	–	24	40	Контрольные работы № 4 и № 5
					Защита индивидуального задания № 3
					Тестирование для самопроверки № 5 и № 6
4. Дифференциальное исчисление функций многих переменных	10	–	14	40	Контрольная работа № 6
					Защита индивидуального задания № 4
					Тестирование для самопроверки № 7
5. Кратные интегралы	8	–	10	20	Контрольная работа № 7
					Тестирование для самопроверки № 8
6. Криволинейные, поверхностные интегралы. Элементы теории поля.	8	–	14	30	Защита индивидуального задания № 5
					Контрольная работа № 8
					Тестирование для самопроверки № 9 и № 10
7. Ряды.	18	–	10	32	Защита индивидуального задания № 6
					Контрольная работа № 9

					Тестирование для самопроверки № 11
					Рубежный контроль
8. Уравнения в частных производных.	6	–	8	18	Контрольная работа № 10

#### 4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1-2	4	Последовательности, предел последовательности.
	3	2	Монотонные последовательности. Число $e$ .
	4	2	Принцип вложенных отрезков. Точная верхняя и нижняя грани множества. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Критерий Коши.
	5	2	Понятие функции. Сложная функция. Элементарные функции. Предел функции.
	6-7	4	Свойства предела функции. Критерий Коши. Пределы, связанные с бесконечностью. Пределы справа и слева. Замечательные пределы.
	8	2	Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.
	9	2	Свойства функций, непрерывных на отрезке. Равномерная непрерывность функции. Теорема Кантора.
2	10	2	Производная и ее геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали. Таблица производных.
	11-12	4	Свойства производной. Первый дифференциал и его применение в приближенных вычислениях.
	13	2	Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши.
	14	2	Правило Лопитала. Формула Тейлора.
	15-16	4	Исследование функций, построение графиков функций.
3	17-18	4	Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Методы интегрирования для неопределенного интеграла.
	19-20	4	Определенный интеграл и его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
	21	2	Несобственные интегралы.
	22-23	4	Приложения определенного интеграла.
4	24-25	4	Функции многих переменных. Предел, непрерывность, частные производные. Теорема о смешанных производных.
	26-27	4	Дифференциал и его применение. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Дифференцирование сложной функции. Формула Тейлора.

	28	2	Экстремум функции многих переменных. Понятие условного экстремума.
5	29-30	4	Понятие кратного интеграла. Сведение кратного интеграла к повторному.
	31	2	Замена переменных в кратных интегралах. Полярная, цилиндрическая и сферическая системы координат.
	32	2	Применение кратных интегралов.
6	33	2	Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода. Существование и вычисление. Формула Грина.
	34-35	4	Поверхностные интегралы. Существование и вычисление. Площадь поверхности. Формулы Стокса, Остроградского-Гаусса.
	36	2	Элементы теории поля. Потенциальное и соленоидальное поля.
7	37-38	4	Числовые ряды. Сходимость. Признаки сравнения, Даламбера, Коши. Интегральный признак Коши, признак Лейбница.
	39	2	Степенной ряд. Теорема Абеля. Свойства сходящихся степенных рядов.
	40	2	Ряд Тейлора. Разложение элементарной функции. Применение ряда Тейлора.
	41	2	Ортогональная система функций. Сходимость в смысле среднего квадратического.
	42	2	Тригонометрические ряды. Разложение в ряды Фурье. Сходимость. Ряды Фурье для четных и нечетных функций.
	43	2	Разложение непериодических функций в ряд Фурье. Ряд Фурье в комплексной форме.
	44	2	Понятие интеграла Фурье.
	45	2	Амплитудная, фазовая характеристики ряда, интеграла Фурье.
8	46	2	Линейные уравнения в частных производных 2-го порядка.
	47	2	Метод Фурье решения уравнений гиперболического, параболического типов.
	48	2	Решение уравнений эллиптического типа.

#### 4.2. Практические занятия

№ модуля	№ практического занятия	Объём занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Метод математической индукции.
	2	2	Комплексные числа.
	3-4	4	Предел последовательности. Вычисление пределов последовательностей. Контрольная работа № 1 «Комплексные числа. Предел последовательности»

	5	2	Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности.
	6	2	Понятие функции. Графики и свойства основных элементарных функций
	7-9	6	Предел функции в точке: определение, вычисление пределов. Замечательные пределы.
	10-11	4	Односторонние пределы. Сравнение функций. Непрерывность.
	12	2	Контрольная работа № 2 «Предел функции. Непрерывность».
2	13-15	6	Определение производной. Вычисление производных.
	16-17	4	Производные высших порядков. Касательная и нормаль. Производные параметрически заданных функций. Дифференциал.
	18-19	4	Правило Лопиталю. Формула Тейлора.
	20-21	4	Исследование функций.
	22	2	Контрольная работа № 3 «Исследование функций».
	23-24	4	Построение графиков элементарных функций.
3	25-27	6	Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
	28	2	Интегрирование рациональных дробей.
	29	2	Интегрирование иррациональных функций.
	30	2	Контрольная работа № 4 «Вычисление неопределенных интегралов».
	31-32	4	Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
	33	2	Несобственные интегралы.
	34-35	4	Приложения определенного интеграла.
	36	2	Контрольная работа № 5 «Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла».
4	37-38	4	Функции многих переменных. Частные производные.
	39-40	4	Дифференциалы. Производные сложной и неявной функций.
	41-42	4	Формула Тейлора. Экстремумы.
	43	2	Контрольная работа № 6 «Функции многих переменных».
5	44-45	4	Вычисление кратных интегралов сведением к повторным.
	46	2	Замена переменных в кратных интегралах
	47-48	4	Приложения кратных интегралов. Контрольная работа № 7 «Кратные интегралы».
6	49-50	4	Криволинейные интегралы и их применение. Формула Грина.
	51-53	6	Площадь поверхности. Поверхностные интегралы. Формулы Стокса, Гаусса-Остроградского.
	54	2	Элементы теории поля. Потенциальное и соленоидальное поле. Оператор Гамильтона.
	55	2	Контрольная работа № 8 «Теория поля».
7	56-57	4	Числовые ряды. Признаки сравнения, Даламбера, Коши. Интегральный признак Коши. Признак Лейбница.
	58	2	Степенные ряды и ряды Тейлора.

	59	2	Контрольная работа № 9 «Ряды».
	60	2	Ряды Фурье.
8	61	2	Уравнение колебаний. Формула Даламбера. Метод Фурье решения задачи свободных колебаний струны.
	62	2	Неоднородное уравнение колебания струны. Распространение тепла в конечном стержне.
	63	2	Контрольная работа № 10 «Ряды Фурье, уравнения в частных производных».
	64	2	Решение уравнений эллиптического типа.

### 4.3. Лабораторные работы

*Не предусмотрены*

### 4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	10	Работа с учебными пособиями, конспектами лекций, материалами ЭМИРС и ресурсами Интернет по освоению содержания лекций
	24	Выполнение текущих домашних работ практических занятий 1-12, выполнение тестов самопроверки № 1 и № 2
	6	Подготовка к контрольным работам № 1 и № 2
	6	Выполнение индивидуального задания № 1
	4	Подготовка к коллоквиуму
2	14	Работа с учебными пособиями, конспектами лекций, материалами ЭМИРС и ресурсами Интернет по освоению содержания лекций
	22	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 14 -24, выполнение тестов самопроверки № 3 и № 4
	4	Подготовка к контрольной работе № 3
	10	Выполнение индивидуального задания № 2
3	8	Работа с учебными пособиями, конспектами лекций, материалами ЭМИРС и ресурсами Интернет по освоению содержания лекций
	18	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 25-35, выполнение тестов самопроверки № 5 и № 6
	6	Подготовка к контрольным работам № 4 и № 5
	8	Выполнение индивидуального задания № 3
4	16	Работа с учебными пособиями, конспектами лекций, материалами ЭМИРС и ресурсами Интернет по освоению содержания лекций
	14	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 37 -42, выполнение теста самопроверки № 7
	2	Подготовка к контрольной работе № 6
	8	Выполнение индивидуального задания № 4
5	6	Работа с учебными пособиями, конспектами лекций, материалами

		ЭМИРС и ресурсами Интернет по освоению содержания лекций
	12	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 44 -48, выполнение теста самопроверки № 8
	2	Подготовка к контрольной работе № 7
6	8	Работа с учебными пособиями, конспектами лекций, материалами ЭМИРС и ресурсами Интернет по освоению содержания лекций
	8	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 49 -54, выполнение тестов самопроверки № 9 и № 10
	6	Подготовка к контрольной работе № 8
	8	Выполнение индивидуального задания № 5
7	8	Работа с учебными пособиями, конспектами лекций, материалами ЭМИРС и ресурсами Интернет по освоению содержания лекций
	10	Выполнение текущих домашних работ практических занятий 56 -60, выполнение теста самопроверки № 11
	8	Выполнение индивидуального задания № 6
	4	Подготовка к контрольной работе № 9
	2	Подготовка и прохождение теста (рубежного контроля)
8	4	Работа с учебными пособиями, конспектами лекций, материалами ЭМИРС и ресурсами Интернет по освоению содержания лекций
	8	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 61 -64
	6	Подготовка к контрольной работе № 10

#### 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/>):

- ✓ Семестровый план организации занятий по дисциплине (для каждого семестра);
- ✓ Порядок начисления баллов по накопительной балльной оценке дисциплины (для каждого семестра);
- ✓ Вопросы к экзаменам (для каждого семестра);
- ✓ Методические рекомендации студентам и преподавателям по использованию внешнего электронного курса «Математика».

#### Модуль 1 «Предел и непрерывность»

- ✓ Конспект лекций, содержащий изложение теоретического материала модуля (содержатся в разделе «Ресурсы для электронного обучения 1 семестр»);
- ✓ Учебно-методические рекомендации для выполнения текущих домашних заданий, включающие решение типовых примеров модуля (содержатся в разделе «Ресурсы для электронного обучения 1 семестр»);
- ✓ Видео-лекции и видео-презентации по модулю содержатся в разделе «Ресурсы для электронного обучения 1 семестр»);
- ✓ Тесты самопроверки;

- ✓ Программа, примерный билет и критерии оценки по коллоквиуму.

#### **Модуль 2 «Дифференциальное исчисление функций одной переменной»**

- ✓ Конспект лекций, содержащий изложение теоретического материала модуля (содержатся в разделе «Ресурсы для электронного обучения 1 семестр»);
- ✓ Учебно-методические рекомендации для выполнения текущих домашних заданий, включающие решение типовых примеров модуля (содержатся в разделе «Ресурсы для электронного обучения 1 семестр»);
- ✓ Видео-лекции по модулю содержатся в разделе «Ресурсы для электронного обучения 1 семестр»);
- ✓ Видео-презентации по модулю;
- ✓ Обучающий тест «Дифференцирование»;
- ✓ Тесты самопроверки.

#### **Модуль 3 «Интегральное исчисление функций одной переменной»**

- ✓ Видео-лекции по модулю (содержатся в разделе «Электронное обучение» (2 семестр) и разделе «Ресурсы для электронного обучения» (2 семестр);
- ✓ Учебно-методические рекомендации для выполнения текущих домашних заданий, включающие решение типовых примеров модуля (содержатся в разделе «Ресурсы для электронного обучения 2 семестр»);
- ✓ Описание учебных заданий к модулю.

#### **Модуль 4 «Дифференциальное исчисление функций многих переменных»**

- ✓ Видео-лекции по модулю (содержатся в разделе «Электронное обучение» (2 семестр) и разделе «Ресурсы для электронного обучения» (2 семестр);
- ✓ Учебно-методические рекомендации для выполнения текущих домашних заданий, включающие решение типовых примеров модуля (содержатся в разделе «Ресурсы для электронного обучения 2 семестр»);
- ✓ Описание учебных заданий к модулю.

#### **Модуль 5 «Кратные интегралы»**

- ✓ Видео-лекции по модулю (содержатся в разделе «Электронное обучение» (2 семестр) и разделе «Ресурсы для электронного обучения» (2 семестр);
- ✓ Учебно-методические рекомендации для выполнения текущих домашних заданий, включающие решение типовых примеров модуля (содержатся в разделе «Ресурсы для электронного обучения 2 семестр»);
- ✓ Описание учебных заданий к модулю.

#### **Модуль 6 «Криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы теории поля»**

- ✓ Видео-лекции по модулю (содержатся в разделе «Ресурсы для электронного обучения» (3 семестр);
- ✓ Видеозаписи к практическим занятиям модуля;
- ✓ Тесты самопроверки.

#### **Модуль 7 «Ряды»**

- ✓ Видео-лекции по модулю (содержатся в разделах «Электронное обучение» (2 семестр) и разделе «Ресурсы для электронного обучения» (3 семестр);
- ✓ Видеозаписи к практическим занятиям модуля.

#### **Модуль 8 «Уравнения в частных производных»**

- ✓ Видео-лекции по модулю (содержатся в разделах «Электронное обучение» (2 семестр) и разделе «Ресурсы для электронного обучения» (3 семестр);
- ✓ Видеозаписи к практическим занятиям модуля.

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная литература

1. Кальней С.Г. Математический анализ: Учеб. пособие. Ч. 1: Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной и многих переменных / С. Г. Кальней; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М.: МИЭТ, 2014. - 268 с. - ISBN 978-5-7256-0767-3..

2. Кальней С.Г. Математический анализ: Учеб. пособие. Ч.2: Криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы теории поля. Ряды. Ряды Фурье. Уравнения в частных производных / С.Г. Кальней, А.М. Терещенко. – М.: МИЭТ, 2017. –160 с. ISBN 978-5-7256-0852-6.

3. Задачник по высшей математике для вузов: Учеб. пособие / В. Н. Земсков [и др.] ; Под ред. А.С. Пospelова. - СПб. : Лань, 2010. - 512 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1024-8. - URL: <http://e.lanbook.com/view/book/1809/>.

4. Сборник задач по математике для вузов : Учеб. пособие для вузов: В 4-х ч. Ч. 2 : [Введение в анализ; Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной; Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных; Кратные интегралы; Дифференциальные уравнения] / А.Ф. Каракулин, С.М. Коган, А.С. Пospelов, Р.Я. Шостак; Под ред. А.В. Ефимова, А.С. Пospelова. - 4-е изд., перераб. и доп... - М. : Физматлит, 2004. - 432 с.

5. Сборник задач по математике для вузов : Учеб. пособие для вузов: В 4-х ч. Ч. 3 : [Векторный анализ; Ряды и их применение; Теория функций комплексной переменной; Операционное исчисление; Интегральные уравнения; Уравнения в частных производных; Методы оптимизации] / А.В. Ефимов, А.Ф. Каракулин, А.С. Пospelов [и др.]; Под ред. А.В. Ефимова, А.С. Пospelова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2002. - 576 с.

6. Сборник заданий для самостоятельной работы студентов по курсу "Математический анализ": [В 2 ч.] : [учебно-методическое пособие]. Ч. 1: Введение в анализ, дифференциальное исчисление функций одной переменной /Волкова С.В., Гавриков А.И., Кальней С.Г., Литвинов А.И., Чайкина Е.В.; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2016. - 52 с.

7. Сборник заданий для самостоятельной работы студентов по курсу "Математический анализ" : [учебно-методическое пособие] : [В 2 ч.]. Ч. 2 : Интегральное исчисление функций одной переменной, функции многих переменных, кратные интегралы / И.В. Бардушкина [и др.]; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2018. - 84 с.

8. Сборник заданий для самостоятельной работы студентов по курсу "Математический анализ" : [учебно-методическое пособие]. Ч. 3 : Криволинейные, поверхностные интегралы. Ряды. Ряды Фурье. Уравнения математической физики / И.В. Бардушкина [и др.]; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2019. - 68 с. Имеется электронная версия издания.

## Дополнительная литература

1. Я.С. Бугров, С.М. Никольский. Высшая математика: Учебник для вузов: В 3-х т. Т. 2: Дифференциальное и интегральное исчисление / Я. С. Бугров, С. М. Никольский; Под ред. В.А. Садовниченко. - 9-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2010. - 512 с.
2. Я.С. Бугров, С.М. Никольский. Высшая математика: Учебник для вузов: В 3-х т. Т.3 : Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного / Я. С. Бугров, С. М. Никольский ; Под ред. В.А. Садовниченко. - 7-е стер. изд. - М. : Дрофа, 2005. - 512 с. - (Высшее образование. Современный учебник). - ISBN 5-7107-6556-2.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань: электронно-библиотечная система. – Санкт-Петербург, 2011. – URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 30.09.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 09.02.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. 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: 06.04.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Дисциплина реализуется путем проведения групповых практических и потоковых лекционных занятий в аудиториях вуза по расписанию и внеаудиторной самостоятельной работы.

В обучении используются внутренние электронные ресурсы (видео-лекции, текстовые материалы лекций и практических занятий, указания к выполнению индивидуальных заданий) электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС <http://orioks.miet.ru>. Основное назначение этих ресурсов – оказание помощи студентам при самостоятельной работе, а также в самостоятельном освоении отдельных тем дисциплины при пропуске занятий. Они могут также использоваться для более углубленного изучения дисциплины и при подготовке к сдаче промежуточной аттестации, при назначении индивидуальных учебных планов студенту.

Информационно-коммуникативные технологии с использованием сети Интернет применяются для консультирования студентов, приема выполненных индивидуальных заданий, выполнения тестов самопроверки. Применение данных технологий позволяет осуществлять при необходимости более оперативное взаимодействие преподавателя и студента.

При необходимости дисциплина частично или полностью может реализовываться с применением дистанционных технологий.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование, Доска	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC
Учебная аудитория	Доска	Не требуется
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC

## 10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

Фонд оценочных средств по подкомпетенции ОПК-1.МА «Способен использовать положения, законы и методы математического анализа для решения задач инженерной деятельности» представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины в электронной информационной образовательной среде ОРИОКС // URL: <http://orioks.miet.ru>.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 11.1. Особенности организации процесса обучения

Дисциплина изучается в трех семестрах. Все содержание дисциплины в каждом семестре разбито на модули: 1 семестр – 2 модуля, 2 семестр – 3 модуля, 3 семестр – 3 модуля. Каждый модуль является логически завершенной частью курса. Успешность освоения каждого модуля оценивается по результатам выполнения обязательных контрольных мероприятий.

В каждом семестре еженедельно читается одна лекция и проводится в две недели три практических занятия (1-2 семестры) и одно практическое занятие (3 семестр). 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/>.

В начале каждого семестра студентам предоставляется семестровый план организации занятий по дисциплине. План содержит описание содержания лекций (для каждой лекции описывается ее содержание и указываются параграфы или страницы учебных пособий, а также внешних электронных ресурсов, в которых изложено ее содержание); пла-

ны практических занятий с указанием номеров задач из указанной литературы для решения в аудитории и самостоятельно, темы индивидуальных домашних заданий, сроки их выдачи и приема решений; темы, длительность и сроки контрольных работ, темы тестов самопроверки, используемые базы данных и электронные материалы из ОРИОКС. Семестровый план размещается в ОРИОКС: <http://orioks.miet.ru/>.

Лектор дисциплины или преподаватель может рекомендовать дополнительные учебные материалы в ходе семестра. Они могут размещаться в ОРИОКС или на сайте МИЭТ в разделе ЭМИРСы <http://orioks.miet.ru/oroks-miet/srs.shtml>. Для нахождения необходимо в меню выбрать кафедру ВМ-2, а затем ввести логин и пароль. Поиск материалов лучше всего осуществлять по пункту меню «Поиск ИР» по фамилии, имени и отчеству лектора.

На первой неделе каждого семестра кафедрой утверждается порядок начисления баллов по накопительной балльной системе выставления оценки по дисциплине. Данный порядок размещается в ОРИОКС и доступен студентам в личном кабинете.

Посещение лекций и практических занятий является обязательным. Посещение консультаций необязательное, за исключением тех случаев, когда преподаватель персонально приглашает студента на консультацию.

На лекциях необходимо вести их конспект. Конспект лекций должен быть подробным. Распространенная ошибка студентов – записывать только то, что пишет лектор на доске, более того, часто записи сокращаются до формул, написанных на доске. Считается, что комментарии лектора не имеют большого значения, либо их легко восстановить по формулам. Практика показывает, что это ошибочное мнение и конспект, состоящий из одних формул, бесполезен. Желательно в конспекте оставлять поля для внесения поправок. Также желательно прочитать текст лекций перед соответствующим практическим занятием, на полях сделать пометки о возникших при чтении вопросах и получить на них ответы на консультации лектора. Если при чтении конспекта лекции не возникает вопросов, то он прочитан невнимательно!

На практических занятиях возможно задавать вопросы по всем неясным моментам решения заданий, предлагаемых преподавателем или другими студентами, которые были заданы для самостоятельного решения, но не были решены.

Рекомендуется также использовать ЭМИРСы по дисциплине, в которых более подробно разбираются методы решения типовых задач, а также некоторые вопросы теории. ЭМИРСы призваны:

- оказать помощь по освоению отдельных тем курса студентам, пропустившим соответствующие занятия;
- предоставить консультацию по методам решения задач, по теоретическим понятиям за счет рассмотрения многочисленных примеров решения задач, иллюстрирующих примеры к теоретическим понятиям;
- оказать помощь в самостоятельной проверке уровня освоения понятий и методов решения задач путем выполнения в онлайн-режиме тестов по отдельным разделам.

Учебно-методический комплекс дисциплины содержит описание использования элементов внешних электронных курсов «Математика» и «Функциональные ряды», методические указания студентам по освоению внешних электронных курсов и методические рекомендации преподавателям по использованию внешних электронных курсов. Целью внедрения внешних электронных курсов является сопровождение самостоятельной работы студентов для повышения уровня усвоения студентами понятий по темам комплексные числа и функциональные ряды за счет визуализации материала.

Особое внимание следует обратить на соблюдение графика выполнения индивидуальных заданий (БДЗ). Задания БДЗ выдаются студентам заранее на срок, как правило, не менее двух недель. Распространенная ошибка – отложить выполнение БДЗ на последний день. Чаще всего это ведет к ошибкам в решении заданий и неполному выполнению БДЗ.

Задания БДЗ должны выполняться в отдельной тетради. Записи должны быть ясными. Преподаватель имеет право не проверять задания, если они оформлены безобразно!

При решении заданий с практическим содержанием делайте хотя бы небольшой анализ на правдоподобность полученного ответа. При нахождении геометрических величин ответ, как правило, должен быть положительным, при нахождении физических величин оцените размерность ответа.

### 11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия (в сумме: 50 баллов – 1-й семестр, 50 баллов – 2-й семестр, 50 баллов – 3-й семестр), посещаемость занятий и активность в семестре (в сумме: 10 баллов – 1-й семестр, 10 баллов – 2-й семестр, 10 баллов – 3-й семестр), сдача экзамена (40 баллов – 1-й семестр, 40 баллов – 2-й семестр, 40 баллов – 3-й семестр).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по дисциплине за семестр.

Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС <http://orioks.miet.ru/>.

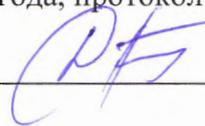
#### Разработчики:

Зав. кафедрой ВМ-2, к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ (С.Г. Кальней)

Профессор кафедры ВМ-2, д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ (А.М. Терещенко)

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ» по направлению подготовки **11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»**, направленности (профилю) «Интегральная электроника и нанoeлектроника» разработана на кафедре ВМ-2, и утверждена на заседании кафедры «30» сентября 2020 года, протокол № 2.

Заведующий кафедрой ВМ-2



/С.Г. Кальней/

#### Лист согласования

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой ИЭМС

Заведующий кафедрой ИЭМС



/Ю.А. Чаплыгин/

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/