

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректор
Дата подписания: 30.06.2026 15:57:41
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

« 26 » 06 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Специальные разделы математического анализа»

Направление подготовки - 02.04.01 «Математика и компьютерные науки»

Направленность (профиль) «Компьютерные методы моделирования, обработки и анализа данных»

Москва, 2026

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 обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области прикладной математики	ОПК-1.СРМА Способен использовать методы теории аналитических функций, теории рядов и интегралов Фурье, операционного исчисления и вариационного исчисления для исследования объектов и процессов различной природы.	<i>Знает</i> основы теории аналитических функций, основы теории рядов и интегралов Фурье, операционного исчисления, а также методы решения вариационных задач. <i>Умеет</i> вычислять значения контурных интегралов в комплексной плоскости, находить экстремали функционалов, представлять функции рядами и интегралами Фурье, использовать операционное исчисление для решения уравнений. <i>Имеет опыт</i> применения методов вариационного исчисления и Фурье-анализа при исследовании математических моделей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Входные требования к дисциплине: предполагается, что слушатели знакомы со стандартными курсами математического анализа, линейной алгебры, дифференциальных уравнений и уравнений математической физики.

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	5	180	32	-	32	80	36 (Эк)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Теория аналитических функций.	6	-	8	22	Контроль выполнения текущих домашних заданий Большое Домашнее задание №1 (БДЗ №1) Контрольная работа
2. Теория рядов и интегралов Фурье. Операционное исчисление.	16	-	14	38	Контроль выполнения текущих домашних заданий Большое Домашнее задание №2 (БДЗ №2) Коллоквиум
3. Вариационное исчисление.	10		8	20	Контроль выполнения текущих домашних заданий Большое Домашнее задание №3 (БДЗ №3)

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекционного занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1-3	6	Аналитические функции. Интеграл от функции комплексного переменного. Теорема Коши. Особые точки. Ряды Тейлора и Лорана. Теорема о вычетах. Контурные интегралы от функции комплексного переменного.
2	4	2	Ряд Фурье по ортонормированной системе в евклидовом пространстве. Экстремальное свойство коэффициентов Фурье. Равенство Парсеваля. Пространства Q, Q^c, Q_1, Q_1^c . Тригонометрическая система, ее ортогональность.
	5-6	4	Функция $\eta(x)$ и ее свойства. Теорема о сходимости ряда Фурье к функции из Q^c в среднем квадратичном и следствия из нее. Теорема Вейерштрасса о приближении функции тригонометрическим многочленом.
	7-8	4	Комплексная форма ряда Фурье. Связь рядов Фурье и Лорана. Равномерная сходимость ряда Фурье для аналитических функций. Скорость убывания коэффициентов Фурье для различных функций. Методы ускорения сходимости рядов Фурье. Двойные ряды Фурье.
	9	2	Интеграл Фурье. Теорема об обращении интеграла Фурье.
	10-11	4	Операционное исчисление. Преобразование Лапласа, его свойства. Теорема Меллина и следствия из нее.
3	12	2	Определение функционала, линейные функционалы. Вариация функционала. Нахождение вариации функционала $I(y) = \int_a^b F(x, y, y') dx$. Сильные и слабые экстремумы, необходимое условие экстремума.
	13	2	Основная лемма вариационного исчисления. Уравнение Эйлера-Лагранжа, его вывод для функционала $I(y) = \int_a^b F(x, y, y') dx$. Три частных случая уравнения Эйлера-Лагранжа.
	14	2	Уравнения Эйлера-Лагранжа для функционалов вида $I(y) = \int_a^b F(x, y, y', \dots, y^{(n)}) dx$ и $I(y_1, y_2, \dots, y_n) = \int_a^b F(x, y_1, y_1', \dots, y_n, y_n') dx$. Достаточное условие экстремума.
	15	2	Задачи на условный экстремум. Теорема Куна-Такера.
	16	2	Задачи с подвижными концами. Естественное граничное условие. Граничное условие для случая, когда концы находятся на двух кривых.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1-4	8	Выдача БДЗ 1. Аналитические функции. Типы особых точек. Вычеты. Вычисление контурных интегралов при помощи вычетов. Вычисление сумм рядов при помощи вычетов. Контрольная работа. Прием БДЗ 1
2	5-6	4	Выдача БДЗ 2. Комплексная форма ряда Фурье. Связь рядов Фурье и Лорана. Действительная форма ряда Фурье. Разложение функций в комплексные и действительные ряды Фурье.
	7	2	Приближенные формулы для коэффициентов Фурье.
	8	2	Явление Гиббса
	9	2	Связь рядов Фурье и интегралов Фурье. Вычисление интегралов Фурье различными способами
	10-11	4	Операционное исчисление. Вычисление преобразования Лапласа, обращение преобразования Лапласа. Решение дифференциальных уравнений операционным методом.
	12	2	Коллоквиум по рядам, интегралам Фурье и операционному исчислению.
	13-14	4	Выдача БДЗ 3. Уравнение Эйлера-Лагранжа. Постановка вариационной задачи в случае закрепленных концов. Задача о брахистохроне. Задача о наименьшей поверхности вращения.
	15	2	Вариационные задачи на условный экстремум.
	16	2	Вариационные задачи с незакрепленными концами. Прием БДЗ 3.

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	8	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий.
	8	Выполнение БДЗ №1
	6	Подготовка к контрольной работе
2	8	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий.

	6	Выполнение БДЗ №2
	24	Подготовка к коллоквиуму
3	8	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий.
	12	Выполнение БДЗ №3

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

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

Модуль 1 «Теория аналитических функций»

✓ Материалы для самостоятельного изучения теории – см. литературу [1],[2],[5].

Модуль 2 «Теория рядов и интегралов Фурье. Операционное исчисление.»

✓ Материалы для самостоятельного изучения – см. литературу [3],[4],[5].

Модуль 3 «Вариационное исчисление»

✓ Материалы для самостоятельного изучения теории – см. литературу [4],[5]

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Свешников А.Г. Теория функций комплексной переменной : Учебник для вузов / А.Г. Свешников, А.Н. Тихонов; Под ред. А.Н. Тихонова, В.А. Ильина, А.Г. Свешникова. 6-е изд., стер. - М. : Физматлит, 2010. - 336 с. - (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 5). - ISBN 978-5-9221-0133-2
2. Алфимов Г.Л., Специальные разделы математического анализа: учеб. пособие / Г.Л.Алфимов, Е.А.Альшина. – М.: МИЭТ, 2011. – 216 с. – ISBN 978-5-7256-0617-1
3. Алфимов Г.Л. Ряды и интегралы Фурье/ Г.Л.Алфимов – М.: Издательство «Перо», 2021. – 100с – ISBN 978-5-00171-958-8.
4. Ефимов А.В. Математический анализ (специальные разделы) : Учеб. пособие для вузов: В 2-х ч. Ч. 2 : Применение некоторых методов математического и функционального анализа / А.В. Ефимов, Ю.Г. Золотарев, В.М. Терпигорева. - М. : Высшая школа, 1980. - 295 с
5. Сборник задач по высшей математике: в 4-х ч.: учебное пособие. Ч.3/ под редакцией А.С. Пospelова. – Москва : Юрайт, 2020. – 395 с. – (Высшее образование). –URL: <https://urait.ru/bcode/451973> (дата обращения: 20.05.2026). – ISBN 978-5-9916-7930-5. – Текст электронный.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 20.05.2026). - Режим доступа: для

- авторизированных пользователей МИЭТ
2. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 20.05.2026). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

Процесс обучения строится по следующей схеме:

- (1) лекция (читается еженедельно в аудиториях института по расписанию занятий) - СРС (проработка лекционного материала с использованием записей лекций и учебных пособий);
- (2) практическое занятие (проводится еженедельно в аудиториях института по расписанию в форме совместного решения типовых заданий и обсуждения нетиповых задач) - СРС (выполнение текущей домашней работы по теме практического занятия (единого для всех студентов набора типовых и нетиповых заданий) с последующей выборочной проверкой силами преподавателя).

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, а также социальная сеть «В контакте» (<https://vk.com/galfimov>)

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	Учебная доска	ПО 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

ФОС по подкомпетенции ОПК-1.СРМА «Способен использовать методы теории аналитических функций, теории рядов и интегралов Фурье, операционного исчисления и вариационного исчисления для исследования объектов и процессов различной природы».

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Практические занятия проводятся контактно в соответствии с расписанием (2 часа лекционных и 2 часа практических занятий в неделю). Посещение занятий обязательно.

В период изучения дисциплины студентам предоставляется в электронном виде учебно-методические материалы (перечень приведен в разделе 6), а также «Методические рекомендации студентам по изучению дисциплины» (включающие описание организации процесса обучения, системы контроля и оценивания). Материалы размещаются в ОРИОКС по адресу <http://orioks.miet.ru/>.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система. Баллами оцениваются: БДЗ 1-3, контрольная работа и коллоквиум. По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Описание структуры и график контрольных мероприятий доступны в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

РАЗРАБОТЧИК:

Профессор каф. ВМ-1, д.ф.-м.н.



/Алфимов Г.Л./

Рабочая программа дисциплины «Специальные разделы математического анализа» по направлению подготовки 02.04.01 «Математика и компьютерные науки», направленность (профиль) «Компьютерные методы моделирования, обработки и анализа данных», разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 26.05 2026 года, протокол № 15

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 /