

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра математических и естественнонаучных дисциплин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.05.04 «СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ»**

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль программы «Электроэнергетика и электротехника (по
элективным модулям*)»

Автор(ы): канд. физ.-мат. наук, доцент, В.А. Реймер
доцент
канд. пед. наук, доцент, Г.Т. Солдатова
доцент

Одобрена на заседании кафедры математических и естественнонаучных дисциплин.
Протокол от «20» января 2022 г. №6.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией института ИПО РГППУ. Протокол от «26» января 2022 г. №6.

Екатеринбург
2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Специальные главы математики»: формирование компетенций обучающихся в процессе изучения специальных разделов математики: теории функций комплексной переменной, операционного исчисления, рядов Фурье, кратных и криволинейных интегралов.

Задачи:

- формирование умений в использовании языка структур компьютерной математики и математических основ разработки алгоритмов и программного обеспечения в решении профессиональных задач;
- приобретение необходимых знаний по фундаментальным разделам математики;
- приобретение устойчивых навыков решения основных математических задач, являющихся моделями прикладных задач, возникающих в профессиональной деятельности;
- освоение навыков самостоятельного изучения литературы по специальности, содержащей математический аппарат.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Специальные главы математики» относится к обязательной части учебного плана.

Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и владения, формируемые следующими дисциплинами:

1. Прикладная математика и математическая логика.
2. Математика.

Перечень учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и владения, формируемые данной учебной дисциплиной:

1. Техническая механика.
2. Специальные главы физики.
3. Специальные главы теории электрических цепей.
4. Теория автоматического управления.
5. Теоретические основы электротехники.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:



- ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

31. Методы дифференциального и интегрального исчисления функций комплексной переменной;
32. Методы операционного исчисления;
33. Теорию тригонометрических рядов Фурье;
34. Основные свойства и приложения двойного интеграла;
35. Основные свойства и приложения криволинейных интегралов I и II рода.

Уметь:

- У1. Применять методы теории функций комплексной переменной и операционного исчисления при решении практических задач;
- У2. Использовать ряды Фурье при решении практических профессиональных задач;
- У3. Находить кратные и криволинейные интегралы при решении задач механики и физики.

Владеть:

- В1. Навыками исследования различных математических объектов методами теории функций комплексной переменной;
- В2. Навыками применения кратных и криволинейных интегралов при решении профессиональных задач;
- В3. Опытном решении задач практико-ориентированного и межпредметного характера.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.), семестр изучения – 3, распределение по видам работ представлено в табл. № 1.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	очная
	Семестр изучения
	3 сем.
	Кол-во часов



Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108
Контактная работа, в том числе:	54
Лекции	18
Практические занятия	18
Лабораторные работы	18
Самостоятельная работа студента	54
Промежуточная аттестация, в том числе:	
Зачет с оценкой	3 сем.

**Распределение трудоемкости по видам контактной работы для заочной формы обучения (при наличии) корректируется в соответствии с учебным планом заочной формы обучения.*

4.2 Содержание и тематическое планирование дисциплины

Таблица 2. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Сем.	Всего, час.	Вид контактной работы, час.			СРС
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	
1. Элементы теории функций комплексной переменной	3	24	4	4	4	12
2. Элементы операционного исчисления	3	28	6	4	4	14
3. Ряды Фурье	3	26	4	4	4	14
4. Двойные и криволинейные интегралы	3	30	4	6	6	14

**Распределение часов по разделам (темам) дисциплины для заочной формы обучения осуществляется научно-педагогическим работником, ведущим дисциплину.*

4.3 Содержание разделов (тем) дисциплин

Раздел 1. Элементы теории функций комплексной переменной

Понятие функции комплексной переменной (ФКП). Примеры ФКП. Предел, непрерывность, дифференцируемость ФКП. Условия Коши – Римана. Аналитические функции. Их свойства. Конформное отображение.

Понятие интеграла от ФКП по комплексному аргументу. Теорема Коши. Интегральная формула Коши. Ряды Тейлора и Лорана. Изолированные особые



точки, их классификация. Вычеты. Их вычисление. Применение вычетов к вычислению интегралов.

Раздел 2. Элементы операционного исчисления

Преобразование Лапласа. Понятие оригинала и его изображения. Основные теоремы об оригиналах и их изображениях.

Таблица оригиналов и изображений. Нахождение оригиналов по их изображению. Элементарные методы. Теорема обращения изображения. Применение вычетов к вычислению оригиналов по их изображению.

Решение дифференциальных уравнений с применением операционного исчисления.

Понятие о передаточной функции.

Раздел 3. Ряды Фурье

Понятие о периодическом продолжении функции, заданной на некотором отрезке. Ряды Фурье по тригонометрическим системам. Ортогональность системы тригонометрических функций. Разложение функций в тригонометрические ряды Фурье. Условие поточечной сходимости и сходимости "в среднем".

Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Применение тригонометрических рядов Фурье в приближенных вычислениях.

Раздел 4. Двойные и криволинейные интегралы

Понятие о двойных интегралах. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах, повторные интегралы. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложения двойного интеграла. Понятие о криволинейном интеграле по длине дуги (криволинейный интеграл I рода). Основные свойства криволинейного интеграла I рода. Вычисление криволинейных интегралов I рода. Криволинейный интеграл по координатам (или криволинейный интеграл II рода). Основные свойства криволинейного интеграла II рода. Вычисление криволинейных интегралов II рода. Независимость криволинейного интеграла II рода от контура интегрирования. Нахождение функции по ее полному дифференциалу.

Формула Грина.

Вычисление площади плоской фигуры, ограниченной простым замкнутым контуром C .



5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии, которые ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

2. Информационно-коммуникационные образовательные технологии, при которых организация образовательного процесса, основывается на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией. Используются для поддержки самостоятельной работы обучающихся с использованием электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС), телекоммуникационных технологий, педагогических программных средств и др.

3. Технология обучения в сотрудничестве применяются при проведении семинарских, практических и лабораторных занятий, нацелены на совместную работу в командах или группах и достижение качественного образовательного результата.

4. При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;

- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;

- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);

- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.



6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1 Основная литература

1. Плескунов М. А. Операционное исчисление : учебное пособие. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, 2014. - 144 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68361>.
2. Волков В. А. Ряды Фурье. Интегральные преобразования Фурье и Радона : учебно-методическое пособие. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, 2014. - 32 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66202>.
3. Долгих В. Я., Бутырин В. И., Недогибченко Г. В., Шварц Э. Б. Практикум по спецглавам высшей математики (ТФКП, ОИ, ТП) : практикум. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. - 97 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45427>.
4. Черненко В. Д. Высшая математика в примерах и задачах. Том 2 : учебное пособие. - Санкт-Петербург : Политехника, 2016. - 572 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59560>.

6.2 Дополнительная литература

1. Шмырин А. М., Сёмина В. В., Седых И. А. Избранные главы высшей математики : учебное пособие. - Липецк : Липецкий государственный технический университет, 2016. - 163 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74400>.
2. Пастухов Д. И., Рущкова И. Г. Операционное исчисление. Теория и практика : учебное пособие. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2016. - 174 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69917>.
3. Ткаченко С. В., Седых И. А., Митина О. А. Задания для мониторинга знаний студентов по теории функций комплексного переменного : учебное пособие. - Липецк : Липецкий государственный технический университет, 2016. - 48 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64866>.

6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы:

1. Математическое моделирование. Режим доступа: <https://exponenta.ru>
2. Научная электронная библиотека. Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Официальный сайт Matlab . Режим доступа: <https://www.mathworks.com>

Программное обеспечение:

1. Офисная система Office Professional Plus.

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».



2. Информационная система «Таймлайн».
3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Помещения для самостоятельной работы.

