

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1160432	Специальные главы математики

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Прикладная информатика	Код ОП 1. 09.03.03/33.01
Направление подготовки 1. Прикладная информатика	Код направления и уровня подготовки 1. 09.03.03

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Новоселова Ольга Васильевна		ст. преподаватель	ЦУО
2	Суханов Владимир Иванович	д.т.н., доцент	профессор	Центр ускоренного обучения
3	Чагаева Ольга Леонидовна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	Центр ускоренного обучения

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Специальные главы математики

1.1. Аннотация содержания модуля

Целью освоения модуля «Специальные главы математики» является формирование у обучающихся системы знаний основных математических методов, лежащих в основе инженерных наук.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Специальные главы математики	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности2. Математика
Постреквизиты и кореквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Основы теории цепей2. Теория сигналов3. Численные методы4. Теория управления

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Специальные главы математики	ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя	З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности З-2 - Перечислить и дать краткую характеристику освоенным за время обучения пакетам прикладных программ,

	<p>методы моделирования и математического анализа</p>	<p>используемых для моделирования при решении задач в области профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Выбирать пакеты прикладных программ для использования их в моделировании при решении поставленных задач в области профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p> <p>Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования</p>
--	---	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Специальные главы математики

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Новоселова Ольга Васильевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	Центр ускоренного обучения
2	Чагаева Ольга Леонидовна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	Центр ускоренного обучения

Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Новоселова Ольга Васильевна, Старший преподаватель, Центр ускоренного обучения
- Чагаева Ольга Леонидовна, Старший преподаватель, Центр ускоренного обучения

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Числовые ряды	Числовые ряды, признаки сходимости.
2	Функциональные ряды	Функциональные ряды. Поточечная сходимость. Сумма ФР. Задача сохранения свойств слагаемых функций ФР для его суммы. Равномерная сходимость ФР, условие Коши, признак Вейерштрасса. Теорема о свойствах суммы равномерно сходящегося ФР.
3	Степенные ряды в R и в C	Степенной ряд. Теорема Абеля. Структура области сходимости степенного ряда. Равномерная сходимость степенного ряда, свойства его суммы. Ряд Тейлора. Необходимое и достаточное условие разложения функции в её ряд Тейлора. Единственность разложения. Некоторые приёмы разложения функции в степенной ряд. Примеры разложений по степеням x для различных функций. Биномиальный ряд, его использование для получения разложений конкретных функций. Применение степенных рядов для приближённых вычислений значений функции в точке, определённого интеграла, решения задачи Коши ДУ и т. д. Оценка погрешности вычислений. Степенные ряды в комплексной области. Круг сходимости, равномерная сходимость, свойства суммы степенного ряда в пространстве комплексных чисел.

4	Теория функций комплексной переменной	<p>Понятие функции комплексной переменной. Отображение с помощью ФКП плоскости в плоскость. Выделение реальной и мнимой частей ФКП. Предел и непрерывность ФКП.</p> <p>Элементарные ФКП: многочлен, экспонента, тригонометрические и гиперболические ФКП, комплекснозначный логарифм, обратные тригонометрические и обратные гиперболические ФКП. Свойства этих функций, совпадающие со свойствами соответствующих функций в действительной области, «новые» свойства.</p> <p>Дифференцируемость функции комплексной переменной.</p> <p>Понятие и свойства аналитической функции комплексной переменной. Особые точки, их классификация через пределы.</p> <p>Понятие интеграла, его свойства и вычисление. Теоремы Коши, их использование для вычисления контурных интегралов функции комплексной переменной. Ряды Тейлора и Лорана. Классификация особых точек через ряды Лорана.</p> <p>Понятие вычета функции комплексной переменной в особой точке, в бесконечности. Теоремы о вычетах. Вычисление интегралов функции комплексной переменной с помощью вычетов. Вычисление собственных и несобственных интегралов в действительной области методом теории функции комплексной переменной.</p>
5	Преобразование Лапласа	<p>Определение оригинала и изображения (по Лапласу). Теорема о существовании изображения и о его свойствах. Теоремы о свойствах преобразования Лапласа: однородность, аддитивность, подобие, дифференцирование и интегрирование оригинала и изображения, сдвиг аргумента в оригинале и в изображении. Изображение периодического сигнала. Свертка оригиналов и её свойства. Теорема Бореля. Формулы Дюамеля.</p> <p>Обратное преобразование Лапласа, его свойства.</p> <p>Восстановление оригинала по изображению: таблица, разложение на сумму элементарных дробей, использование теорем Бореля и Дюамеля, с помощью теорем обращения.</p> <p>Решение операционным методом ЛДУ и СЛДУ с постоянными коэффициентами и начальными условиями в нуле.</p>
6	Тригонометрические ряды. Преобразование Фурье	<p>Произвольный тригонометрический ряд. Достаточное условие его равномерной сходимости, свойства его суммы.</p> <p>Представление периодической функции в виде тригонометрического ряда. Теорема о необходимых условиях представимости функции тригонометрическим рядом.</p> <p>Определение тригонометрического ряда Фурье периодической функции. Формулы коэффициентов Фурье функции. Теоремы о достаточных условиях поточечной сходимости ТРФ к функции, его "породившей". ТРФ для четных и нечетных функций, для функций, заданных на отрезке. ТРФ в комплексной форме. Спектры периодической функции, их свойства. Интеграл Фурье непериодической функции, заданной на всей числовой оси. Условия представимости функции её ИФ. Различные формы записи ИФ. Спектральная функция, свойства амплитудного и фазового спектров непериодической функции. Прямое и обратное преобразование Фурье, их свойства. Теоремы о свёртках оригиналов и изображений (по Фурье). Связь преобразования Фурье и преобразования Лапласа. Понятие дельта-функций и её использование в</p>

		преобразовании Фурье не абсолютно интегрируемых на всей числовой оси функций.
7	z – преобразование	Дискретные преобразования Фурье и Лапласа; z -преобразование, его свойства. Теоремы о существовании прямого и обратного z -преобразования. Использование при решении разностного уравнения.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальные главы математики

Электронные ресурсы (издания)

1. Кучер, Е. С.; Специальные главы высшей математики : учебно-методическое пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575487> (Электронное издание)
2. Казунина, , Г. А.; Специальные главы математики : учебное пособие для самостоятельной работы студентов направления подготовки 13.03.02 «электроэнергетика и электротехника».; Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачёва, Кемерово; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/109134.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Огородников, И. Н., Кислов, А. Н.; Введение в обратные задачи физической диагностики: специальные главы высшей математики для технологов : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 140800.68 "Ядерная физика и технологии", 201000.68 "Биотехнические системы и технологии", и специальности 140801.65 "Электроника и автоматика физических установок".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017 (5 экз.)
2. , Марвин, С. В.; Специальные главы математики : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся

по направлениям бакалавриата и специалитета ИРИТ-РтФ.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2020 (10 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- 1) Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Информатика и информационные технологии - http://window.edu.ru/catalog/p_rubr=2.2.75.6
- 2) Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>
- 3) Научная электронная библиотека Elibrary.ru <https://www.elibrary.ru/>
- 4) Электронная библиотечная сеть "Лань" <http://e.lanbook.com/>
- 5) Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <http://study.urfu.ru/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1) Государственная публичная научно-техническая библиотека <http://www.gpntb.ru>
- 2) Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либнет» <http://www.valley.ru/nicr/listrum.htm>
- 3) Российская национальная библиотека <http://www.rsl.ru>
- 4) Свободная энциклопедия Википедия <https://ru.wikipedia.org/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальные главы математики

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	
2	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc
3	Самостоятельная работа студентов	Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM