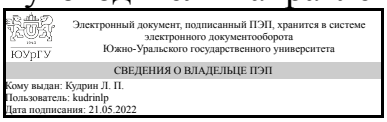
ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



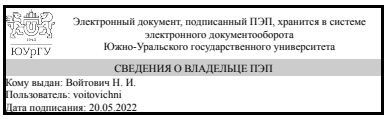
Л. П. Кудрин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.03 Методы математического моделирования и численные методы
для направления 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Конструирование и производство радиоаппаратуры

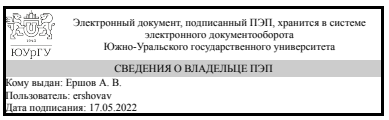
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 928

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



Н. И. Войтович

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. В. Ершов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Основная цель дисциплины - освоение методики численного решения инженерных и научно-технических задач, связанных с математическим моделированием происходящих в радиоаппаратуре физических процессов. Задачи дисциплины: - изучение основных алгоритмов поиска численного решения математической задачи; - изучение основных алгоритмов численной обработки табличных данных; - изучение основных алгоритмов поиска оптимальных значений параметров математической модели.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина посвящена изучению численных методов, позволяющих с помощью ЭВМ находить решение поставленной математической задачи. Рассматриваются области адекватности каждого метода, его погрешность, сходимость, способы улучшения точности. В рамках дисциплины изучается метод Горнера для оптимального с точки зрения вычислительных ресурсов расчета значений полинома. Для целей спектрального анализа электрических сигналов рассматриваются алгоритмы дискретного преобразования Фурье с использованием оконных функций для рядов данных. Изучаются методы поиска корней нелинейных уравнений и систем линейных и нелинейных уравнений. Рассматриваются методы обработки экспериментальных данных: интерполяция, аппроксимация с помощью аналитической функции, экстраполяция. Для выполнения математического анализа функций, представленных табличными значениями изучаются методы численного дифференцирования и интегрирования. Также рассматриваются методы поиска одного или нескольких оптимальных параметров системы, описанной математической моделью.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способность строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	Знает: основные структурные схемы алгоритмов, средства и возможности программного обеспечения систем автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств; методы анализа и оптимизации параметров моделируемых процессов и радиоэлектронных средств. Умеет: разрабатывать схемы алгоритмов используемых численных методов математического моделирования радиоэлектронных средств; повышать точность численных методов моделирования на основе априорной информации о характере устойчивости и сходимости результатов исследований; использовать профессионально ориентированные системы автоматизированного проектирования для исследования базовых математических моделей радиоэлектронных средств.

	Имеет практический опыт: применения методов анализа и проектирования математических моделей радиоэлектронных средств различного назначения и областей применения; использования систем автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств для построения математических моделей базовых элементов.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	24	24
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к зачету	5,75	5.75
Подготовка к лабораторным работам и защитам лабораторных работ	48	48
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР

1	Введение в численные методы	4	4	0	0
2	Использование разложений функций в ряды	8	4	0	4
3	Решение уравнений и систем уравнений	10	4	0	6
4	Предсказание значений рядов данных	8	4	0	4
5	Дифференцирование и интегрирование табличных функций	8	4	0	4
6	Поиск оптимальных параметров	10	4	0	6

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Математические модели и их классификации	2
2	1	Правила приближенных вычислений и оценка погрешностей при вычислениях	2
3	2	Вычисление значения функции с использованием схемы Горнера	2
4	2	Спектральный анализ рядов данных с помощью дискретного преобразования Фурье	2
5	3	Решение нелинейных уравнений	2
6	3	Решение систем линейных и нелинейных уравнений	2
7	4	Интерполяция значений табличной функции	2
8	4	Аппроксимация табличных функций	2
9	5	Численное дифференцирование	2
10	5	Численное интегрирование	2
11	6	Одномерная оптимизация	2
12	6	Многомерная оптимизация	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Вычисление значения полинома с использованием схемы Горнера	2
2	2	Исследование спектра сигналов с помощью быстрого преобразования Фурье	2
3	3	Решение нелинейных уравнений	2
4	3	Решение системы линейных алгебраических уравнений	2
5	3	Решение системы нелинейных уравнений	2
6	4	Интерполяция данных	2
7	4	Аппроксимация и экстраполяция данных	2
8	5	Численное дифференцирование	2
9	5	Численное интегрирование	2
10	6	Оптимизация одномерной функции	2
11	6	Оптимизация многомерной функции	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	Основная и дополнительная литература по списку	6	5,75
Подготовка к лабораторным работам и защитам лабораторных работ	Основная и дополнительная литература по списку	6	48

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	6	Текущий контроль	Посещение занятий, ведение конспекта	1	5	Балл пропорционален доле посещенных занятий	зачет
2	6	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе №1	1	5	Задание на лабораторную работу проделано, самостоятельно подготовлен отчет. На защите отчета студент способен рассказать о ходе выполнения работы, ее результатах, освоил теоретические сведения об исследуемом в работе численном методе.	зачет
3	6	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе №2	1	5	Задание на лабораторную работу проделано, самостоятельно подготовлен отчет. На защите отчета студент способен рассказать о ходе выполнения работы, ее результатах, освоил теоретические сведения об исследуемом в работе численном методе.	зачет
4	6	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе №3	1	5	Задание на лабораторную работу проделано, самостоятельно подготовлен отчет. На защите отчета студент способен рассказать о ходе выполнения работы, ее результатах, освоил теоретические сведения об исследуемом в работе численном методе.	зачет
5	6	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе №4	1	5	Задание на лабораторную работу проделано, самостоятельно подготовлен отчет. На защите отчета студент способен рассказать о ходе выполнения работы, ее результатах, освоил теоретические сведения об исследуемом в работе	зачет

						численном методе.	
6	6	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе №5	1	5	Задание на лабораторную работу проделано, самостоятельно подготовлен отчет. На защите отчета студент способен рассказать о ходе выполнения работы, ее результатах, освоил теоретические сведения об исследуемом в работе численном методе.	зачет
7	6	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе №6	1	5	Задание на лабораторную работу проделано, самостоятельно подготовлен отчет. На защите отчета студент способен рассказать о ходе выполнения работы, ее результатах, освоил теоретические сведения об исследуемом в работе численном методе.	зачет
8	6	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе №7	1	5	Задание на лабораторную работу проделано, самостоятельно подготовлен отчет. На защите отчета студент способен рассказать о ходе выполнения работы, ее результатах, освоил теоретические сведения об исследуемом в работе численном методе.	зачет
9	6	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе №8	1	5	Задание на лабораторную работу проделано, самостоятельно подготовлен отчет. На защите отчета студент способен рассказать о ходе выполнения работы, ее результатах, освоил теоретические сведения об исследуемом в работе численном методе.	зачет
10	6	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе №9	1	5	Задание на лабораторную работу проделано, самостоятельно подготовлен отчет. На защите отчета студент способен рассказать о ходе выполнения работы, ее результатах, освоил теоретические сведения об исследуемом в работе численном методе.	зачет
11	6	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе №10	1	5	Задание на лабораторную работу проделано, самостоятельно подготовлен отчет. На защите отчета студент способен рассказать о ходе выполнения работы, ее результатах, освоил теоретические сведения об исследуемом в работе численном методе.	зачет
12	6	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе №11	1	5	Задание на лабораторную работу проделано, самостоятельно подготовлен отчет. На защите отчета студент способен рассказать о ходе выполнения работы, ее результатах, освоил теоретические сведения об исследуемом в работе численном методе.	зачет
13	6	Проме-жуточная аттестация	Зачет	-	5	Правильные, полные, самостоятельно подготовленные ответы на вопросы в билете.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Выполнены все лабораторные работы, сданы и защищены отчеты по ним	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ПК-1	Знает: основные структурные схемы алгоритмов, средства и возможности программного обеспечения систем автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств; методы анализа и оптимизации параметров моделируемых процессов и радиоэлектронных средств.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: разрабатывать схемы алгоритмов используемых численных методов математического моделирования радиоэлектронных средств; повышать точность численных методов моделирования на основе априорной информации о характере устойчивости и сходимости результатов исследований; использовать профессионально ориентированные системы автоматизированного проектирования для исследования базовых математических моделей радиоэлектронных средств.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: применения методов анализа и проектирования математических моделей радиоэлектронных средств различного назначения и областей применения; использования систем автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств для построения математических моделей базовых элементов.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Волков, Е. А. Численные методы [Текст] учебное пособие Е. А. Волков. - 5-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2008. - 248 с. ил.
2. Турчак, Л. И. Основы численных методов [Текст] учеб. пособие для вузов Л. И. Турчак, П. В. Плотников. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Физматлит, 2005. - 300 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Гультяев, А. К. MATLAB 5.2: Имитационное моделирование в среде Windows: Визуализация. Программирование. Анализ данных Практ. пособие. - СПб.: КОРОНА принт, 1999. - 287,[1] с. ил.
2. Курбатова, Е. А. Matlab 7 [Текст] Самоучитель Е. А. Курбатова. - М. и др.: Диалектика, 2006. - 249 с.
3. Поршнев, С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB [Текст] учеб. пособие для вузов С. В. Поршнев. - 2-е изд., испр. - СПб. и др.: Лань, 2011. - 726 с. ил. 1 электрон. опт. диск

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	1008 (3б)	Проектор, компьютерный класс