

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Северо-Кавказский филиал
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский технический университет связи и информатики»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УВР

 А.Г. Жуковский

« 30 » 08 2021 г.

Введение в математические пакеты прикладных программ Б1.В.ДВ.05.01 рабочая программа дисциплины

Кафедра Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и
системы связи
Профиль Системы радиосвязи и радиодоступа
Формы обучения очная, заочная

Распределение часов дисциплины по семестрам (для очной формы обучения), курсам (для заочной формы обучения) (вариант)

Вид учебной работы	ОФ		ЗФ	
	ЗЕ	часов	ЗЕ	часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам, курсам):	6	216/7	6	216/4
Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам):		60/7		16/4
Лекции		24/7		6/4
Лабораторных работ		10/7		4/4
Практических занятий		26/7		6/4
Семинаров				
Самостоятельная работа		156/7		200/4
Контроль				
Число контрольных работ (по курсам)				
Число КР (по семестрам, курсам)				
Число КП (по семестрам, курсам)				
Число зачетов с разбивкой по семестрам		1/7		1/4
Число экзаменов с разбивкой по семестрам				

Программу составил:
Заведующий кафедрой ИТСС, к.т.н., Юхнов В.И.

Рецензент(ы):
Ведущий сотрудник ФГУП «РНИИРС, д.т.н., доцент Елисеев А.В.

Рабочая программа дисциплины
«Введение в математические пакеты прикладных программ»

Разработана в соответствии с ФГОС ВО:
**направления подготовки 11.03.02 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ,**
утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской
Федерации от 19 сентября 2017 г. N 930.

Составлена на основании учебных планов
направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи,
профилей «Системы радиосвязи и радиодоступа», одобренных Учёным советом
СКФ МТУСИ, протокол №1 от 30.08.2021, и утвержденного директором СКФ
МТУСИ 30.08.2021 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «30» 08 2021 г. № 1

Зав. кафедрой  Юхнов В.И.

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «__» _____ 20__ г. № _____

Зав. кафедрой _____

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «__» _____ 20__ г. № _____

Зав. кафедрой _____

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «__» _____ 20__ г. № _____

Зав. кафедрой _____

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «__» _____ 20__ г. № _____

Зав. кафедрой _____

1. Цели изучения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Введение в математические пакеты прикладных программ» являются получение знаний о принципах и средах моделирования систем цифровой радиосвязи и цифрового спутникового вещания, общих физических и технических принципах работы систем радиосвязи и радиодоступа, структуре, роли, месте данных систем в общей системе телекоммуникаций, особенностях их применения.

2. Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование у выпускника способности решать профессиональные задачи в соответствии с технологическим видом деятельности.

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у выпускника следующие компетенции:

Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения дисциплины (в части, обеспечиваемой дисциплиной)	
ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	
Знать:	
Общие принципы компьютерного моделирования, понятие математических моделей, классификацию математических моделей, основные принципы вычислительного эксперимента. Абстрактную модель систем, характеристики основных составляющих модели, принципы моделирования. Особенности моделирования средств получения, хранения, переработки информации. Особенности моделирования устройств, систем и процессов с использованием прикладного программного обеспечения.	
Уметь:	
Работать с программными средствами прикладного, системного и специального назначения. Проводить расчет и моделирование средств получения, хранения, переработки информации. Применять программные средства прикладного, системного и специального назначения для расчета и проектирования устройств, систем и процессов. Исследовать характеристики устройств, систем и процессов моделирования различных режимов их работы	
Владеть:	
Навыками эксплуатации прикладных программных средств моделирования средств получения, хранения, переработки информации. Навыками моделирования работы средств получения, хранения, переработки информации. Навыками анализа результатов моделирования средств получения, хранения, переработки информации.	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы):	
1	Б1.О.7 «Информатика»
2	Б1.О.04 «Высшая математика»
3	Б1.О.06 «Дискретная математика»
Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо:	
1	Б1.В.15 «Помехоустойчивое кодирование в системах радиосвязи и радиодоступа»
2	Б2.О.03(Пд) Производственная (преддипломная) практика
3	Б3 □ Государственная итоговая аттестация

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Очная форма обучения, 4 года (всего 216 часов, 60 часов контактной работы)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 4 , Семестр 7					
Модуль 1 – Общие сведения о системе MathCAD –74 (24+50) часов					
1.1	Введение в MathCAD 1. Общие сведения о программе. 2. Структура программы. 3. Правила ввода информации. 4. Ввод и вычисление математических выражений.	Лек.	4	ОПК-1	Л1.1, Л1.2
1.2	Символьные преобразования и вычисления 1. Символьные вычисления с помощью команд меню. 2. Символьные операции с оператором символьного вывода.	Лек.	4	ОПК-1	Л1.1, Л1.2
1.3	Вычисление арифметических выражений	ПЗ1	6	ОПК-1	Л3.1
1.4	Знакомство с MathCAD. Работа в формульном редакторе.	ЛР1	4	ОПК-1	Л3.2
1.5	Символьные вычисления	ПЗ2	6	ОПК-1	Л3.1
1.6	Интерфейс MathCAD. Общая характеристика программы MathCAD и её место в системе САПР. Построение и вычисление выражений. Операторы и функции. Встроенные функции и функции пользователя. Логические выражения и разрывные функции. Функция if и её использование для описания разрывных функций.	СР	50	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3
Модуль 2 - Скаляры, векторы, матрицы, графики. Решение уравнений. Введение в программирование – 142 (36+106) часов					
2.1	Графики 1. Инструменты графики 2. Построение графиков функций на плоскости	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.3
2.2	Векторы и матрицы 1. Доступ к элементам массива. 2. Создание массива. 3. Операции над матрицами.	Лек.	4	ОПК-1	Л1.1, Л1.3
2.3	Исследование операторов численного и символьного вычисления значений производных и интегралов	Лр2	2	ОПК-1	Л3.2
2.4	Построение графиков	ПЗ3	6	ОПК-1	Л3.1

2.5	Векторы и матрицы	ПЗ4	4	ОПК-1	ЛЗ.1
2.6	Ввод элементов векторов и матриц. Векторные и матричные операторы. Оператор векторизации. Векторные и матричные функции. Функции сортировки. Построение и форматирование графических объектов. Типы графиков. График векторов и график функции. Двумерные и трехмерные графики. Ввод и редактирование текста.	СР	50	ОПК-1	Л1.1, Л1.3 Л2.1, Л2.2, Л2.3
2.7	Решение уравнений 1. Численное решение нелинейных уравнений. 2. Численное решение систем нелинейных уравнений. 3. Задачи оптимизации.	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2 Л1.3
2.8	Программирование в MathCAD. 1. Обзор программных операторов 2. Примеры программ.	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3
2.9	Управление последовательностью действий 1. Управляющие структуры 2. Операторы	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3
2.10	Управление данными и параметрами подпрограмм 1. Простые подпрограммы 2. Рекурсивный вызов подпрограмм 3. Управление данными 4. Передача параметров	Лек.	4	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3
2.11	Исследование решения системы уравнений	ЛрЗ	4	ОПК-1	ЛЗ.2
2.12	Решение уравнений	ПЗ5	4	ОПК-1	ЛЗ.1
2.13	Функции root и polyroots. Решение систем нелинейных уравнений. Функции Find, Minner, Maximize, Minimize. Реализация итерационных вычислений. Итерационные выражения в векторной форме. Задачи оптимизации. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Решение дифференциальных уравнений с помощью функции odesolve. Решение краевых задач.	СР	56	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3
Итого – 216 часов					

3.2 Заочная форма обучения, 5 лет (всего 216 часов, 16 часов контактной работы)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 4 , Семестр 7					
Модуль 1 – Общие сведения о системах компьютерного моделирования –74 (6+68) часов					
1.1	Введение в MathCAD 1. Общие сведения о программе. 2. Структура программы.	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2
1.2	Ввод информации 1. Правила ввода информации. 2. Ввод и вычисление математических выражений.	СР	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2
1.3	Символьные преобразования и вычисления 1. Символьные вычисления с помощью команд меню. 2. Символьные операции с оператором символьного вывода.	СР	4	ОПК-1	Л1.1, Л1.2
1.4	Вычисление арифметических выражений	СР	6	ОПК-1	Л3.1
1.5	Знакомство с MathCAD. Работа в формульном редакторе.	ЛР1	4	ОПК-1	Л3.2
1.6	Символьные вычисления	СР	6	ОПК-1	Л3.1
1.7	Интерфейс MathCAD. Общая характеристика программы MathCAD и её место в системе САПР. Построение и вычисление выражений. Операторы и функции. Встроенные функции и функции пользователя. Логические выражения и разрывные функции. Функция if и её использование для описания разрывных функций.	СР	50	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3
Модуль 2 - Архитектура и принципы функционирования систем радиосвязи и радиодоступа – 142 (10+132) часов					
2.1	Графики 1. Инструменты графики 2. Построение графиков функций на плоскости	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.3
2.2	Векторы и матрицы 1. Доступ к элементам массива. 2. Создание массива. 3. Операции над матрицами.	СР	6	ОПК-1	Л1.1, Л1.3
2.3	Исследование операторов численного и символьного вычисления значений производных и интегралов	СР	4	ОПК-1	Л3.2
2.4	Построение графиков	ПЗ1	6	ОПК-1	Л3.1

2.5	Векторы и матрицы	СР	6	ОПК-1	ЛЗ.1
2.6	Ввод элементов векторов и матриц. Векторные и матричные операторы. Оператор векторизации. Векторные и матричные функции. Функции сортировки. Построение и форматирование графических объектов. Типы графиков. График векторов и график функции. Двумерные и трехмерные графики. Ввод и редактирование текста.	СР	50	ОПК-1	Л1.1, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3
2.7	Решение уравнений 1. Численное решение нелинейных уравнений. 2. Численное решение систем нелинейных уравнений. 3. Задачи оптимизации.	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3
2.8	Программирование в MathCAD. 1. Обзор программных операторов 2. Примеры программ.	СР	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3
2.9	Управление последовательностью действий 1. Управляющие структуры 2. Операторы	СР	4	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3
2.10	Управление данными и параметрами подпрограмм 1. Простые подпрограммы. 2. Рекурсивный вызов подпрограмм. 3. Управление данными. 4. Передача параметров.	СР	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3
2.11	Исследование решения системы уравнений	СР	4	ОПК-1	ЛЗ.2
2.12	Решение уравнений	СР	6	ОПК-1	ЛЗ.1
2.13	Функции root и polyroots. Решение систем нелинейных уравнений. Функции Find, Minner, Maximize, Minimize. Реализация итерационных вычислений. Итерационные выражения в векторной форме. Задачи оптимизации. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Решение дифференциальных уравнений с помощью функции odesolve. Решение краевых задач.	СР	48	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3
Итого – 216 часов					

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Рекомендуемая литература				
5.1.1. Основная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л1.1	Исаев Ю. Н.	Практика использования системы MathCad в расчетах электрических и магнитных цепей: Учебное пособие / Исаев Ю.Н., Купцов А.М.	М.:СОЛОН-Пр., 2014. - 180 с.: ISBN	Э1
Л1.3	Градов В.М., Овечкин Г.В., Овечкин П.В., Рудаков И.В.	Компьютерное моделирование: учебник	М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 264 с.	Э2
Л1.3	Карманов Ф. И.	Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad: Учебное пособие/Ф.И.Карманов, В.А.Острейковский	М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 208 с.: 60x90 1/16 (Обложка) ISBN 978-5-905554-96-4, 100 экз.	Э3
5.1.2 Дополнительная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л2.1	Ракитин, В. И.	Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD [Электронный ресурс] / В. И. Ракитин.	М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 264 с. - ISBN 5-9221-0636-8	Э4
Л2.2	Соболев В. Н.	Теория электрических цепей. (Приведены примеры решения конкретных задач и задания для самостоятельных компьютерных исследований с методическими указаниями по их выполнению при помощи MathCad)	М.: Гор. линия-Телеком, 2014. - 502 с.: 60x88 1/16. - (Специальность) (Обложка) ISBN 978-5-9912-0342-5, 1000 экз.	Э5
Л2.3	Трошина Г. В.	Решение задач вычислительной математики с использованием языка программирования пакета MathCad/	М.- Новосибир.: НГТУ, 2009. - 86 с.: ISBN 978-5-7782-1283-1	Э6
5.1.3 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л3.1	В.И. Юхнов	Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Введение в математические пакеты прикладных программ»	СКФ МТУСИ, 2017	Э7
Л3.2	В.И. Юхнов	Методические указания по проведению лабораторных занятий по дисциплине «Введение в математические пакеты прикладных программ»	СКФ МТУСИ, 2017	Э8
5.2 Электронные образовательные ресурсы				
Э1	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=872562			
Э2	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=603129			

Э3	http://znanium.com/bookread2.php?book=508241
Э4	http://znanium.com/bookread2.php?book=410759
Э5	http://znanium.com/bookread2.php?book=465730
Э6	http://znanium.com/bookread2.php?book=546391
Э7	http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659
Э8	http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659
5.3 Программное обеспечение	
П.1	Пакет MATHCAD

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

6.1 МТО лекционных занятий	
1	Лекционная аудитория, оснащенная проектором, ПК (ноутбуком), экраном.
6.2 МТО лабораторных работ и практических занятий	
1	Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет
6.3 МТО рубежных контролей, зачетов, экзаменов	
1	Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

7.1 Указания по подготовке к различным видам занятий

Достижение целей эффективной подготовки студентов в вузах невозможно без их целеустремленной самостоятельной работы. При этом, безусловно, нельзя обойтись без живого общения и консультирования со стороны профессорско-преподавательского состава. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих курсов (систем), а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Самостоятельная работа организуется преподавателями, обеспечивается и контролируется кафедрами. Она предусматривает, как правило, разработку рефератов, выполнение расчетно-графических, вычислительных работ, моделирования и других творческих заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Основная цель данного вида занятий состоит в обучении курсантов методам самостоятельной работы с учебным материалом.

Материал, подлежащий обработке на самостоятельных занятиях намечается при разработке программы самостоятельной работы. Опыт, накопленный кафедрами в организации самостоятельных занятий, что материал выделяемый на такие занятия, должен удовлетворять следующим требованиям:

- быть изложенным в учебнике достаточно полно и с примерами;
- обеспечиваться достаточным количеством литературы, учебных пособий, учебно-методических материалов, образцов техники
- содержать материал, углубляющий знания, полученные на лекции;
- осваивать проблемные еще не полностью решенные вопросы.

Проведению самостоятельной работы (как и любого другого вида занятий) должна предшествовать подготовка как преподавателя, так и обучаемых.

Постановку задачи обучаемым на проведение самостоятельного занятия преподаватель осуществляет на одном из занятий, предшествующем данному. Он разъясняет смысл занятия и указывает, что к нему студенты должны приготовить. Задание на самостоятельную работу должно быть выдано заблаговременно с тем чтобы слушатели имели время на информационный поиск в библиотеке необходимых пособий.

Методику самостоятельной работы все обучаемые выбирают индивидуально, но методика достижения конечной цели может определяться преподавателем и включать: последовательность изучения и усвоения учебно-методического материала, пособий, руководств, наставлений, техники и т.д.; определение главного в изучаемом материале, материале, который необходимо законспектировать; просмотр учебных кинофильмов и их обсуждение; работу студентов по индивидуальным заданиям; опрос обучаемых в течении 7-10 минут с целью проверки усвоения главного из прочитанного материала.

При возникновении затруднений у обучаемых в разрешении вопросов задания преподавателю необходимо предусмотреть, чтобы каждый обучаемый мог получить оперативную консультацию по любому вопросу, если же при самостоятельной работе возникают затруднения по одному и тому же материалу (вопросу) у многих обучаемых, то желательно провести групповую консультацию.

Для контроля усвоения учебного материала целесообразно проводить в групповое собеседование или обсуждение изучаемого материала, проведение контрольных работ и т.п. Контрольные мероприятия при должной их организации позволяют не только оценивать знания материала, но и углубить и закрепить его у обучаемых.

Приветствуется использование компьютеров, которое:

- расширяет информационную базу учебных занятий;

- повышает активность обучаемых, из пассивного получателя информации они превращаются в её добытчиков:
- способствует развитию способностей к анализу и обобщению, улучшает связанность, широту и глубину мышления;
- облегчает усвоение абстрактного материала, позволяет многое из него представить в виде конкретных образов;
- приучает к точности, аккуратности, последовательности действий способствует развитию самостоятельности.

Таблица 7.1 – Учебный материал, выносимый на самостоятельное изучение студентам очной формы обучения

№	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, вопросы для подготовки к практическим и лабораторным занятиям; курсовые работы, содержание контрольных работ; рекомендации по использованию литературы, ЭВМ и др.	Часов всего: 156	Неделя
Модуль 1			
1	Интерфейс MathCAD.	8	1
2	Общая характеристика программы MathCAD и её место в системе САПР.	8	2
3	Построение и вычисление выражений.	8	3
4	Операторы и функции.	8	4
5	Встроенные функции и функции пользователя.	8	5
6	Логические выражения и разрывные функции. Функция if и её использование для описания разрывных функций.	10	6
Модуль 2			
7	Ввод элементов векторов и матриц. Векторные и матричные операторы. Оператор векторизации. Векторные и матричные функции.	20	6-7
8	Функции сортировки. Построение и форматирование графических объектов. Типы графиков.	15	7-8
9	График векторов и график функции. Двумерные и трехмерные графики. Ввод и редактирование текста.	15	9-10
10	Функции root и polyroots. Решение систем нелинейных уравнений.	14	11-12
11	Функции Find, Minner, Maximize, Minimize. Реализация итерационных вычислений.	14	13-14

12	Итерационные выражения в векторной форме. Задачи оптимизации.	14	15-16
13	Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Решение дифференциальных уравнений с помощью функции <code>odesolve</code> . Решение краевых задач.	14	17

Студенты заочной формы обучения могут осваивать вопросы для самостоятельного изучения, представленные в подразделе 4.2 в произвольной последовательности, в удобное для них время. Однако к началу сессии они должны ориентироваться в материале, представленном в таблице подраздела 4.2 для студентов заочной формы обучения.

Дополнения и изменения