

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Радиоэлектроники и телекоммуникационных систем»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №13 от 02 июня 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«МЕТОДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В СИСТЕМАХ РАДИОСВЯЗИ»

Направление: 11.03.01 Радиотехника

Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Насникова Ирина
Геннадьевна
Дата подписания: 12.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Ченский Александр
Геннадьевич
Дата подписания: 18.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Методы программирования в системах радиосвязи» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКО-2 Способность проводить поверку, наладку и регулировку оборудования и настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки радиотехнических устройств и систем	ПКО-2.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКО-2.2	Знает методы разработки алгоритмов и программ; типовые алгоритмы обработки данных; способы вычисления в системе Matlab; технические регламенты, подтверждение соответствия средств и услуг связи; нормативные документы, регламентирующие эксплуатацию объектов связи	Знать методы разработки алгоритмов и программ; типовые алгоритмы обработки данных; способы вычисления в системе matlab. технические регламенты, подтверждение соответствия средств и услуг связи. нормативные документы, регламентирующие эксплуатацию объектов связи. Уметь использовать стандартные функции программы MatLab при проведении необходимых инженерных расчетов Владеть навыками работы на персональных компьютерах в среде MatLab

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Методы программирования в системах радиосвязи» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Вероятностный анализ радиотехнических систем», «Основы теории цепей»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Учебный год № 2
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	12	12
лекции	6	6

лабораторные работы	6	6
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	87	87
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен, Курсовая работа	Экзамен, Курсовая работа

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основы интерфейса MATLAB. Работа с массивами.	1	2	1, 2	3			1, 3, 4	34	Тест
2	Графические средства MATLAB	2	1	3	1			4	8	Тест
3	Создание и использование m- файлов в MATLAB.	3	1					4	5	
4	Операторы управления вычислительным процессом.	4	2	4	2			2, 4	40	Тест
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен, Курсовая работа
	Всего		6		6				96	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Основы интерфейса MATLAB. Работа с массивами.	Задание векторов и матриц. Операции с векторами. Операции с матрицами. Функции, используемые для работы с векторами и матрицами.
2	Графические средства MATLAB	Построение графиков функции одной переменной. Столбцовые диаграммы. Круговые диаграммы. Гистограммы. Трехмерная графика
3	Создание и использование m-файлов в MATLAB.	Типы m-файлов. Создание m-файлов. Выполнение, редактирование файл-программ. Создание, сохранение, выполнение файл-функций.

4	Операторы управления вычислительным процессом.	Операторы условного перехода, переключения, цикла. Операторы прерывания. Применение конструкции управления try...catch. Диалоговые программы. Отладка программ.
---	--	---

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 2

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Простейшие вычисления в MATLAB	1
2	Вектора и матрицы	2
3	Графики, диаграммы и гистограммы	1
4	Операторы управления	2

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение компьютерных экспериментов и компьютерных лабораторных работ в дистанционном режиме	12
2	Написание курсового проекта (работы)	30
3	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	2
4	Проработка разделов теоретического материала	43

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: работа в команде

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

<https://el.istu.edu/> Электронное обучение ИрННТУ Курс Методы программирования в системах радиосвязи.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

<https://el.istu.edu/> Электронное обучение ИрННТУ. Курс Методы программирования в системах радиосвязи.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

При подготовке к выполнению лабораторных работ студент должен прочитать соответствующий раздел лекций. Ознакомиться с условиями задач в методических указаниях к лабораторным работам. Разработать алгоритм решения задачи и проверить его правильность на простом примере. Продумать структуру программы и подобрать стандартные функции, которые могут быть использованы.

При оформлении отчета студент должен, дать пояснения к разработанной программе и проанализировать результаты вычислений по программе с различными исходными данными.

Для защиты лабораторных работ необходимо изучить соответствующие разделы теоретического материала, используя конспекты лекций, основную и дополнительную литературу.

Для подготовки к защите лабораторных работ может использоваться тренировочное тестирование в дистанционном режиме. Тесты размещены <https://el.istu.edu/> Электронное обучение ИрННТУ, Насникова И.Г. Курс Методы программирования в системах радиосвязи.

В ходе защиты лабораторной работы студент представляет преподавателю отчет, который включает задание, алгоритм, код программы, результаты расчета в числовом или графическом выражении и отвечает на контрольные вопросы. Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ содержатся в методических указаниях для лабораторных работ.

Подготовка к экзамену включает проработку конспекта лекций и рекомендованной литературы, а также ответы на контрольные вопросы для предварительной самостоятельной оценки своих знаний.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 2 | Тест

Описание процедуры.

Тестирование проводится в электронной форме. Тесты размещены <https://el.istu.edu/> Электронное обучение ИрННТУ, Насникова И.Г. Курс Методы программирования в системах радиосвязи.

Каждый студент получает индивидуальный вариант тестов, содержащий от 10 до 15 вопросов в зависимости от темы. Время подготовки составляет от 10 до 20 минут в зависимости от количества вопросов. Результаты объявляются сразу после окончания тестирования.

Критерии оценивания.

Тестовые нормы: % правильных ответов	Оценка
Свыше 85 до 100	Отлично
Свыше 73 до 84	Хорошо
От 60 до 72	Удовлетворительно
Менее 60	Неудовлетворительно

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКО-2.2	Свободно справляется с задачами, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, демонстрирует разносторонние навыки и приемы выполнения практических задач	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или выполнение практических заданий

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 2, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проводится преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине в устной форме. Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов и задачи. При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины. Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут. При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Система MATLAB. Преимущества.
2. Интерфейс MATLAB.
3. Работа в MATLAB “в режиме калькулятора”. Назначение переменной ans. Ввод действительных чисел. Форматы данных. Правила использования переменных. Просмотр и удаление переменных рабочего пространства.
4. Простейшие арифметические действия. Редактирование выражений.
5. Операторы отношения. Логические операторы.
6. Элементарные математические функции. Функции для побитовых операций. Функции комплексного аргумента.
7. Сохранение рабочего пространства.
8. Задание векторов и матриц. Обращение к элементам. Создание новых матриц на основе существующих.
9. Формирование векторов и матриц определенного вида.
10. Векторные действия над векторами. Поэлементное преобразование векторов.

11. Поэлементное преобразование матриц. Матричные действия над матрицами.
12. Функции, используемые для работы с векторами и матрицами.
13. Построение графиков в линейном масштабе. Графическое окно. Отображение сетки. Надписи на графиках.
14. Вывод нескольких графиков в одном окне, функции hold on и subplot.
15. Графики, отображаемые на разных отрезках. Графики в логарифмическом масштабе, в полярных координатах. Использование функции plotyy.
16. Построение графиков в разных графических окнах. Параметры графических линий. Изменение масштаба графика.
17. Построение диаграмм, столбцовые диаграммы.
18. Построение диаграмм, круговые диаграммы.
19. Построение гистограмм.
20. Построение трехмерных линий. Использование функции meshgrid.
21. Построение каркасных поверхностей.
22. Построение закрашенных поверхностей.
23. Создание контурных графиков. Движение точки по траектории.
24. Управление точкой обзора.
25. Изменение цветовой палитры. Установка параметров освещенности объекта. Управление свойствами материала. Работа с камерой.
26. Типы m-файлов. Создание, выполнение, редактирование файл-программ. 27. Файл-функции. Создание, сохранение, выполнение файл-функций.
28. Файл-функции с несколькими входными и выходными аргументами. Подфункций.
29. Операторы условного перехода.
30. Операторы переключения.
31. Операторы цикла.
32. Операторы прерывания.
33. Диалоговые программы.
34. Отладка программ. Режим ячейки.
35. Использование командной строки для отладки программ.
36. Операции над полиномами.
37. Полиномиальная аппроксимация.
38. Интерполяция сплайнами.
39. Функции линейной алгебры.
40. Решение уравнений: функции fzero, roots, solve.
41. Поиск минимума функций.
42. Вычисление интегралов.
43. Решение дифференциальных уравнений.

Пример задания:

1. Управление точкой обзора.
2. Условные операторы
3. Решить задачу.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
Исчерпывающе, последовательно,	Твердо знает материал,	Имеет знания только основного	Не знает значительной части программного

четко и логически стройно излагает теоретический материал, использует в ответе материал научной литературы, свободно справляется с задачами, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, демонстрирует разносторонние навыки и приемы выполнения практических задач.	грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине.	материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.	материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.
--	---	--	--

6.2.2.2 Учебный год 2, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Защита курсовой работы проводится преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине в устной форме. Обучающийся делает сообщение по теме своей курсовой работы. Время доклада не более 5 минут. Затем он отвечает на вопросы в рамках своей курсовой работы. Время ответов не более 15 минут.

Оценка результатов по защите курсовой работы объявляется обучающимся в день ее проведения.

Пример задания:

Вопросы для подготовки к защите курсовой работы

1. Назовите функции MatLab, используемые при работе с матрицами.
2. Какие функции MatLab по работе с матрицами, используются в программе. Пояснить правомерность использования выбранных функций.
3. Как организован ввод матриц в программе.
4. Объяснить правомерность использования операторов цикла вместо матричных операторов.
5. Что такое файл-функции.
6. Как организован диалог в программе.

7. Пояснить работу программы с матричными вычислениями.
8. Что такое численные методы.
9. Какие уравнения называются нелинейными.
10. Назовите численные методы для решения нелинейных уравнений.
11. Назовите этапы решения нелинейных уравнений.
12. В чем заключается этап отделения корня и как он реализован в программе.
13. В чем заключается метод простых итераций (Ньютона, дихотомии, секущих).
14. Как метод итераций (Ньютона, дихотомии, секущих) реализован в программе.
15. Условие окончания итерационного процесса при численном решении нелинейных уравнений.
16. Назовите функции MatLab для решения нелинейных уравнений.
17. Назовите численные методы для решения определенных интегралов.
18. В чем заключается метод прямоугольников (трапеций, парабол).
19. Как метод прямоугольников (трапеций, парабол.) реализован в программе.
20. Как определяется погрешность расчета при использовании численного интегрирования.
21. Назовите функции MatLab для решения определенных интегралов.

6.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
глубокие знания материала, отличное понимание сути вопросов, твердое знание основных понятий и положений по вопросам, структурированные, последовательные, полные, правильные ответы	глубокие знания материала, правильное понимание сути вопросов, знание основных понятий и положений по вопросам, содержательные, полные и конкретные ответы на вопросы. Наличие несущественных или технических ошибок	твердые, но недостаточно полные знания, по сути верное понимание вопросов, в целом правильные ответы на вопросы, наличие неточностей, небрежное оформление	поверхностные знания, наличие грубых ошибок, отсутствие логики изложения материала, небрежное оформление

7 Основная учебная литература

1. Алексеев Е. Р. Решение задач вычислительной математики в пакетах Mathcad 12, MATLAB 7, Maple 9 [Электронный ресурс] / Е.Р. Алексеев, О.В. Чеснокова, 2006. - 496.
2. Новожилов М. А. MATLAB в электроэнергетике : учебное пособие / М. А. Новожилов, В. А. Пионкевич, 2016. - 246.
3. Насникова И. Г. Методы программирования в MatLab : электронный курс / И. Г. Насникова, 2019
4. Герман-Галкин С. Г. Matlab Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК : учебник / С. Г. Герман-Галкин, 2008. - 367.

5. Сосинская С. С. Программирование в MATLAB [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. С. Сосинская, 2012. - 159.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Плохотников К. Э. Вычислительные методы. Теория и практика в среде MATLAB: курс лекций : учебное пособие для вузов по специальности 010701.65- "Физика" / К. Э. Плохотников, 2015. - 496.

2. Кривилев А. В. Основы компьютерной математики с использованием системы MATLAB / Александр Кривилев, 2005. - 483, [9].

3. Кривилев А. В. Приложение к Основы компьютерной математики с использованием системы MATLAB / Александр Кривилев, 2005. - 483, [9].

4. Мэтьюз Джон Г. Численные методы. Использование MATLAB : [Пер. с англ.] / Джон Г. Мэтьюз, Куртис Д. Финк, 2001. - 713.

5. Чен Ке. MATLAB в математических исследованиях / К. Чен, П. Джиблинг, А. Ирвинг, 2001. - 346.

6. Дьяконов В. П. Matlab 6 : [Универс. интегрир. система компьютер. математики] / В. П. Дьяконов, 2001. - 592.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. MathWorks_MatLabR2010b (Simulink - 30, SimPowerSystems - 30)_511547_eng
2. Microsoft Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)
3. Microsoft Windows Professional 8 Russian

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Моноблок Mitac /USB 2.0 480Gb/s
2. Интерактивная система /ActivBoard
3. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23" /ИБП"
4. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23" /ИБП"

5. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
6. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
7. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
8. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
9. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
10. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
11. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
12. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
13. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
14. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
15. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
16. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
17. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"