МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программа бакалавриата
по направлению подготовки
27.03.04 Управление в технических системах,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методы исследований систем управления и передачи информации

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Автоматизация управления системами электроснабжения. Для студентов КНР

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2053
Подписал: заведующий кафедрой Баранов Леонид Аврамович
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Методы исследований систем управления и передачи информации» являются:

- изучение методов численных решения и оценки составляющих погрешности решения математических задач моделирования систем управления транспортными средствами и передачи иформации;

- формирование навыков разработки прикладного программного обеспечения систем управления и исследования их свойств.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с типами задач профессиональной деятельности):

Научно-исследовательская деятельность:

анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов функционирования систем управления и передачи информации.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-1 - Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики;

ОПК-4 - Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов;

ОПК-5 - Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности;

ОПК-9 - Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств;

ОПК-11 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ПК-2 - Способен проводить экспертизу и разрабатывать проекты элементов, узлов и блоков средств автоматизации управления системами электроснабжения .

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- фундаментальные законы и методы естественных наук (физики, химии) и высшей математики, необходимые для формализации, моделирования и анализа задач профессиональной деятельности.

- математические методы анализа и синтеза систем управления, а также современные критерии и показатели качества, надежности и эффективности их функционирования.

- современные тенденции и перспективы развития науки, техники и технологий в области управления техническими системами; основы патентного права, авторского права и нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности.

- типовые методики проведения экспериментальных исследований, принципы устройства и работы современных технических средств измерений, а также возможности информационных систем для сбора и обработки данных.

- архитектуру, принципы функционирования, классификацию и области применения современных информационных технологий (базы данных, сетевые технологии, облачные вычисления, элементы ИИ и машинного обучения).

- устройство, принципы действия и технические характеристики элементов, узлов и блоков средств автоматизации систем электроснабжения; требования нормативно-технической документации (ГОСТ, ПУЭ, ПТЭЭП, ЕСКД), регламентирующей их проектирование, монтаж и экспертизу.

Уметь:

- применять математический аппарат и законы естествознания для анализа, корректной постановки и формализации профессиональных задач, выделения ключевых параметров и ограничений.

- применять математические модели и вычислительные методы для расчета, анализа и оценки эффективности разработанных систем управления в различных условиях эксплуатации.

- формулировать и решать инновационные задачи развития технических систем управления, проводить патентный поиск, анализировать уровень

техники и оценивать правовую охраноспособность результатов интеллектуальной деятельности.

- планировать и проводить эксперименты по утвержденным методикам, собирать, систематизировать и обрабатывать полученные экспериментальные данные с использованием ПК, специализированного ПО и измерительного оборудования.

- обоснованно выбирать, адаптировать и применять современные информационные технологии и программные средства для автоматизации и оптимизации решения конкретных профессиональных задач.

- проводить техническую экспертизу проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую документацию (схемы, чертежи, алгоритмы, спецификации) на элементы и узлы средств автоматизации управления системами электроснабжения.

Владеть:

- методами математического моделирования, численными и аналитическими методами анализа, основанными на законах естественных наук, для решения прикладных профессиональных задач.

- методиками и программно-инструментальным аппаратом для количественной и качественной оценки эффективности систем управления, навыками интерпретации результатов математических расчетов.

- методами анализа тенденций развития технологий управления, навыками оформления заявок на объекты интеллектуальной собственности и соблюдения правовых норм при разработке и внедрении новых технических решений.

- навыками постановки и проведения натурных и имитационных экспериментов, современными методами статистической обработки, анализа и визуализации данных с помощью информационных технологий.

- практическими навыками работы с современными информационными системами, инструментальными средствами разработки, прикладным программным обеспечением и технологиями защиты информации в профессиональной сфере.

- методиками проектирования и экспертизы средств автоматизации, навыками работы в системах автоматизированного проектирования (САПР, например, AutoCAD, Компас, EPLAN), а также навыками применения нормативно-правовых актов в области энергетики и автоматизации.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 80 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Введение Рассматриваемые вопросы: - Задачи исследования систем управления и передачи информации
2	Погрешности методов исследований и их оценка Рассматриваемые вопросы: - Введение. - Задачи методов исследований. - Содержание курса. - Составляющие погрешности: модели, вычислительная, методическая, от неточности исходных

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	данных и их оценка. - Понятие близости точных и приближенных решений. - Метрика и норма векторов, матриц и функций.
3	Точные методы решения линейных систем алгебраических уравнений Рассматриваемые вопросы: - Существование и единственность решения. - Методы Гаусса, главного элемента, прогонки. - Мера обусловленности системы. - Уточнение решений.
4	Итерационные методы решения линейных систем уравнений Рассматриваемые вопросы: - Метод Зейделя. - Условия сходимости. - Оценка погрешности.
5	Методы решения нелинейных уравнений и систем Рассматриваемые вопросы: - Отделения и уточнения корней. - Методы дихотомии. - Методы простых итераций, касательных, хорд и секущих. - Метод парабол. - Явление разболтки. - Прием Гаврика. - Удаление корней. - Решение систем линейных алгебраических уравнений методами простых итераций и Ньютона.
6	Методы аппроксимации и интерполяции Рассматриваемые вопросы: - Понятия аппроксимации, интерполяции, экстраполяции. - Погрешности интерполяции многочленами. - Метод неопределенных множителей. - Интерполяционный многочлен Лагранжа. - Разделенные и конечные разности. - Интерполяционный многочлен Ньютона. - Интерполяция сплайнами. - Нелинейная интерполяция. - Метод наименьших квадратов.
7	Численное дифференцирование Рассматриваемые вопросы: - Формулы численного дифференцирования. - Погрешность методическая и от неточности исходных данных. - Простейшие формулы. - Формулы дифференцирования в реальном времени.
8	Численное интегрирование Рассматриваемые вопросы: - Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона, Эйлера-Маклорена. - Правило Рунге. - Формулы Грегори. - Процесс Эйткена. - Интерполяционные квадратурные формулы. - Кратные интегралы. - Метод статистических испытаний.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
9	Методы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений Рассматриваемые вопросы: - Задача Коши и краевая задача. - Методы Эйлера первого и второго порядка. - Оценка составляющих погрешности. - Методы Рунге-Кутта, Адамса. - Решение краевых задач методом стрельб. - Разностные методы.
10	Методы решения систем дифференциальных уравнений в частных производных Рассматриваемые вопросы: - Разностные схемы. - Шаблоны. - Послойное решение. - Невязка. - Условиеустойчивости решения.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Линейные алгебраические уравнения методами Гаусса В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает умения в решении систем линейных алгебраических уравнений метолами Гаусса, главного элемета.
2	Линейные алгебраические уравнения методами простых итераций, Зейделя В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает умения решать системы линейных алгебраических уравнений методами простых итераций, Зейделя.
3	Нелинейные алгебраические уравнения методами дихотомии В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает умения решать нелинейные алгебраические уравнения методами дихотомии, простых итераций, касательных, хорд и секущих.
4	Интерполяция многочленами Лагранжа и Ньютона. В результате выполнения работы на практическом занятии студент изучает особенности интерполяции многочленами Лагранжа и Ньютона и изучает конечные и разделенные разности.
5	Численное дифференцирование В результате выполнения работы студент изучает численные дифференцирование и рассматривает особенности оценки погрешности методической и от неточности исходных данных.
6	Численное интегрирование В результате работы студент рассматривает численные интегрирования с использованием квадратурных формул прямоугольников, трапеций, Симпсона.
7	Формулы численного решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений В результате выполнения работы студент рассматривает формулы численного решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений метолами Эйлера, Рунге Кутта, формулы оценки составляющих погрешностей, алгоритмы численного решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Выполнение курсовой работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1 Метод Эйлера. Шаг постоянный, определяемый по верхней оценке остаточного члена

2 Метод Рунге-Кутта 4 порядка. Шаг переменный, определяемый по верхней оценке остаточного члена

3 Метод Аламса 3 порядка. Шаг постоянный, определяемый по правилу Рунге

4 Метод Эйлера. Шаг переменный, определяемый по правилу Рунге

5 Исправленный метод Эйлера. Шаг постоянный, определяемый по верхней оценке остаточного члена

6 Исправленный метод Эйлера. Шаг переменный, определяемый по верхней оценке остаточного члена

7 Исправленный метод Эйлера. Шаг постоянный, определяемый по правилу Рунге

8 Исправленный метод Эйлера. Шаг переменный, определяемый по правилу Рунге

9 Модифицированный метод Эйлера. Шаг постоянный, определяемый по верхней оценке остаточного члена

10 Модифицированный метод Эйлера. Шаг переменный, определяемый по верхней оценке остаточного члена

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Численные методы Волков Е.А. Учебное пособие 8-е изд., стер. Издательство "Лань". - с. 252. ISBN 978-5-507-51122-8 , 2025	https://reader.lanbook.com/book/505360
2	Дифференциальные уравнения Панкратов Е.Л. Учебное пособие Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского. — 110 с. , 2022	https://reader.lanbook.com/book/283097#1

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (https://www.miit.ru/).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (http:/library.miit.ru).

Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (http://e.lanbook.com/).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office

Пакет прикладных программ delphi

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 4 семестре.

Курсовая работа в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

старший преподаватель кафедры «Интеллектуальное управление и информационная безопасность в высокоавтоматизированных транспортных системах» Института железнодорожного транспорта А.И. Сеславин

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭЭТ М.В. Шевлюгин

Заведующий кафедрой УиЗИ Л.А. Баранов

Председатель учебно-методической комиссии Н.А. Андриянова