

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 - программы бакалавриата
по направлению подготовки
27.03.04 Управление в технических системах,
утвержденной первым проректором 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
электрообеспечения. 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 РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2053
Подписал: заведующий кафедрой Баранов Леонид Аврамович
Дата: 01.06.2023

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 информации;
- 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 видами 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:

- основные математические методы.
- нормативно-правовую документацию в сфере интеллектуальной собственности.
- современные информационные технологии и технические средства.

Уметь:

- выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.
- понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.
- проводить экспертизу разрабатывать проекты элементов, узлов и блоков средств автоматизации управления системами электроснабжения.

Владеть:

- навыками анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики.
- навыками оценки эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов.

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 | Сем. №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 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. |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|----------|--|
| 5 | <p>Методы решения нелинейных уравнений и систем</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 | <p>Методы аппроксимации и интерполяции</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 | <p>Численное дифференцирование</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Формулы численного дифференцирования. - Погрешность методическая и от неточности исходных данных. - Простейшие формулы. - Формулы дифференцирования в реальном времени. |
| 8 | <p>Численное интегрирование</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона, Эйлера-Маклорена. - Правило Рунге. - Формулы Грегори. - Процесс Эйткена. - Интерполяционные квадратурные формулы. - Кратные интегралы. - Метод статистических испытаний. |
| 9 | <p>Методы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Задача Коши и краевая задача. - Методы Эйлера первого и второго порядка. - Оценка составляющих погрешности. - Методы Рунге-Кутты, Адамса. - Решение краевых задач методом стрельб. - Разностные методы. |
| 10 | <p>Методы решения систем дифференциальных уравнений в частных производных</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 методами Гаусса, главного элемента. |
| 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 численное 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 методами Эйлера, Рунге Кутты, 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. |
| 6 | Выполнение курсовой работы. |
| 7 | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 8 | Подготовка к текущему контролю. |

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Выполнение курсовой работы имеет целью развитие у обучающихся навыков самостоятельной творческой работы, овладение методами

современных научных исследований, углублённое изучение какого-либо вопроса, темы, раздела учебной дисциплины (включая изучение литературы и источников) и носит исследовательский характер. Целью курсовой работы является овладение методами разработки математического и программного обеспечения для численного решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Примеры вариантов исходных данных приведены в приложении (см. Приложение 1).

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

| № п/п | Библиографическое описание | Место доступа |
|-------|---|------------------------|
| 1 | Численные методы Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков Однотомное издание Бином. Лаборатория знаний , 2007 | НТБ (уч.2); НТБ (уч.4) |

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/>).

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>).

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:

В.М. Максимов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭЭТ

М.В. Шевлюгин

Заведующий кафедрой УиЗИ

Л.А. Баранов

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин