

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЖАТС РОАТ
Заведующий кафедрой ЖАТС РОАТ



А.В. Горелик

08 сентября 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ



В.И. Апатцев

08 сентября 2017 г.

Кафедра "Высшая математика и естественные науки"

Автор Ридель Валерий Вольдемарович, д.ф.-м.н., старший научный сотрудник

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Применение математических пакетов в инженерии»

Направление подготовки:	09.03.03 – Прикладная информатика
Профиль:	Прикладная информатика в информационной сфере
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2017

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 08 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.Н. Климов	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2 08 сентября 2017 г. Заведующий кафедрой  Г.А. Джинчвелашвили
--	--

Москва 2017 г.

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Применение математических пакетов в инженерии» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по направлению 09.03.03. «Прикладная информатика» и приобретение ими:

- знаний основных численных методов решения математических и инженерно-технических задач;
- умений использования численных методов для выполнения инженерных расчетов;
- практических навыков в работе с интегрированными пакетами прикладных программ автоматизации инженерно-технических расчетов

2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Применение математических пакетов в инженерии" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-3	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ПК-23	способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

5. Образовательные технологии

Образовательные технологии, используемые при обучении по дисциплине "Применение математических пакетов в инженерии", направлены на реализацию компетентностного подхода и широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. При изучении дисциплины (без дистанционных технологий) используются следующие образовательные технологии: Проблемное обучение: создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности обучающихся по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности. Лекционно – семинарско -зачетная система: проведение лекций, практических занятий, защита контрольных работ, прием зачета с оценкой. Информационно-коммуникационные технологии: работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами. При реализации интерактивных форм проведения практических занятий применяются методы: решение задач в диалоговом режиме (данный метод подробно описан в фонде оценочных средств). При реализации образовательной программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются информационно-коммуникационные технологии: система дистанционного обучения, видео - конференция, сервис для проведения вебинаров, интернет-ресурсы. Самостоятельная работа студента

организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка теоретического материала по учебным пособиям. К интерактивным технологиям относится отработка отдельных тем, подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов. Комплексное использование в учебном процессе всех вышеуказанных технологий стимулирует личностную, интеллектуальную активность, развивает познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий выпускник..

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

РАЗДЕЛ 1

Раздел 1. Теория погрешностей. Вычислительные алгоритмы

- 1.1. Основные источники погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности.
- 1.2. Определение количества верных значащих цифр результата вычислений.
- 1.3. Погрешности суммы, разности, произведения, частного, степени и корня. Общая формула для погрешности.
- 1.4 Правила округления.
- 1.5. Понятие о вероятностной оценке погрешности.
- 1.6. Понятие вычислительного алгоритма. Требования к вычислительному алгоритму

выполнение контрольных и лабораторных работ

РАЗДЕЛ 2

Раздел 2. Численное решение нелинейных уравнений

- 2.1. Графический метод решения. Отделение корней уравнения.
- 2.2. Метод хорд.
- 2.3. Метод касательных (Ньютона).
- 2.4. Комбинированный метод хорд и касательных. Оценка погрешности.
- 2.5. Метод итераций. Условия сходимости метода и оценка погрешностей.
- 2.6. Условия сходимости методов и оценка погрешностей.

выполнение контрольных и лабораторных работ

РАЗДЕЛ 3

Раздел 3. Численное решение систем уравнений

- 3.1 Системы линейных уравнений. Метод Гаусса.
- 3.2 Вычисление определителей и обращение матрицы методом Гаусса.
- 3.3. Метод итераций, условия сходимости и оценка погрешностей. Приведение системы

- линейных уравнений к виду, удобному для итераций.
- 3.4. Метод Зейделя. Оценка числа итераций.
 - 3.5. Системы нелинейных уравнений. Метод Ньютона.
 - 3.6. Метод итераций.
 - 3.7. Метод градиента.
 - 3.8. Условия сходимости методов и оценка погрешностей.

выполнение контрольных и лабораторных работ

РАЗДЕЛ 4

Раздел 4. Интерполирование и приближение функций

- 4.1. Аппроксимация функций. Постановка задачи. Теорема существования и единственности обобщенного интерполяционного многочлена.
- 4.2. приближение таблично заданных функций. Линейная интерполяция.
- 4.3. Интерполяция кубическими сплайнами.
- 4.4. Интерполяционные формулы Лагранжа и Ньютона.
- 4.5. Интерполяция многочленами n -степени.
- 4.6. Оценка погрешности интерполирования.

выполнение контрольных и лабораторных работ

РАЗДЕЛ 5

Раздел 5. Численное дифференцирование и интегрирование функций

- 5.1. Аппроксимация функций. Постановка задачи. Теорема существования и единственности обобщенного интерполяционного многочлена.
- 5..2. приближение таблично заданных функций. Линейная интерполяция.
- 5..3. Интерполяция кубическими сплайнами.
- 5.4 Интерполяционные формулы Лагранжа и Ньютона.
- 5..5. Интерполяция многочленами n -степени.
- 5..6. Оценка погрешности интерполирования.

выполнение контрольных и лабораторных работ

РАЗДЕЛ 6

Раздел 6. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений

- 6..1. Интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений с помощью рядов.
- 6..2. Метод Эйлера.
- 6..3. Метод Эйлера с уравниванием.
- 6.4. Метод Рунге-Кутты.
- 6..5. Оценка погрешности и выбор шага.
- 6..6. Метод Рунге-Кутты для системы дифференциальных уравнений первого порядка.
- 6..7. Решение системы дифференциальных уравнений операционным методом.

]

выполнение контрольных и лабораторных работ

РАЗДЕЛ 7

Раздел 7. Статистическое моделирование и обработка экспериментальных данных

- 7.1. Случайные числа и их получение.
- 7.2. Доверительный интервал.
- 7.3. Моделирование нормальной случайной величины.
- 7.4. Сравнение величин. Нахождение стохастической зависимости.
- 7.5. Метод наименьших квадратов. Подбор эмпирических формул

выполнение контрольных и лабораторных работ

РАЗДЕЛ 8

Раздел 8. Пакеты прикладных программ

- 8.1. Математическое обеспечение ЭВМ, типы пакетов прикладных программ, структура пакетов, программирование на ЭВМ.
- 8.2. Обзор открытого ПО в области математики. Пакет Maxima. Состав и функциональные возможности пакетов.
- 8.3. Система аналитических вычислений. Базовые понятия.
- 8.4. Система компьютерной алгебры Maxima.
- 8.5. Основные принципы. Операторы Maxima. Вычисление выражений. Преобразование выражений. Раскрытие скобок. Разложение на множители. Упрощение выражений. Преобразование тригонометрических выражений.
- 8.6. Математический аппарат (нахождение пределов, дифференцирование и интегрирование, решение уравнений и их систем, решение дифференциальных уравнений). Построение графиков. Элементы программирования.
- 8.7. Подбор эмпирических функций.

выполнение контрольных и лабораторных работ

РАЗДЕЛ 9

Допуск к зачету

защита контрольных работ 1,2

РАЗДЕЛ 10

Зачет с оценкой

Зачет с оценкой

Дифференцированный зачет

РАЗДЕЛ 12

Контрольная работа