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)

Компьютерная математика

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Системы, методы и средства цифровизации и управления

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: 01.06.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Компьютерная математика» являются формирование у учащихся навыков использования пакетов прикладных программ для решения математических задач. Основной целью изучения учебной дисциплины «Компьютерная математика» является формирование у обучающегося компетенций длянаучно-исследовательской деятельности.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач: научно-исследовательская деятельность: сбор научной информации, подготовка обзоров, аннотаций, составление рефератов и отчетов, библиографий, анализ информации по объектам исследования; анализ и интерпретация на основе существующих научных концепций отдельных явлений и процессов с формулировкой аргументированных умозаключений и выводов; проведение научных исследований в отдельных областях, связанных с организацией проектирования, историей науки и техники; участие в научных дискуссиях и процедурах защиты научных работ различного уровня; выступление с докладами и сообщениями по тематике проводимых исследований; анализ состояния и динамики объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа, моделирование исследуемых явлений или процессов с использованием современных вычислительных машин и систем, а также компьютерных программ; разработка программ и методик испытаний объектов, разработка предложений по внедрению результатов научных исследований.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-6 - Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для формулирования задач разработки, расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления.

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

Знать:

- современные разработки, расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления.

Уметь:

- разрабатывать и формулирует техническое задание для проектирования автоматизированной системы управления и (или) её составляющих.

- выполнять документирование и моделирование бизнес-процессов и технологических процессов объекта автоматизации.

Владеть:

- навыками анализа существующих разработок систем и средств автоматизации и управления; формулирует критерии качества; обобщает выводы.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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):	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	48	48
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 28 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	Теория множеств. Действия с множествами Рассматриваемые вопросы: - Основные понятия. - Диаграммы Эйлера-Венна - Действия с множествами
2	Функции и отображения. Мощности множеств. Рассматриваемые вопросы: - Функции и отображения. - Диаграммы Хассе - Мощности множеств. - Счетные и континуальные множества. - О-символика Э. Ландау.
3	Теория чисел и числовая система. Рассматриваемые вопросы: - Основные понятия теории чисел и числовой системы. - Аксиоматика Пеано
4	Теория делимости, алгоритм Евклида. Рассматриваемые вопросы: - Основные понятия теории делимости, алгоритма Евклида. - НОД и НОК и способы их нахожднгтя.
5	Деление с остатком. Системы счисления Рассматриваемые вопросы: - Особенности деления с остатком. - Сравнения по модулю и их теория. - Целая и дробная часть числа - Основные понятия и термины системы счисления.
6	Основания математической логики. Рассматриваемые вопросы: - Основания математической логики. - Предикаты и логические связки. - Алгебра логики.
7	Предикаты, зависящие от неизвестных Рассматриваемые вопросы: - Основыне понятия и определения "предикаты", зависящие от неизвестных. - Кванторы.
8	Таблицы истинности логических функций. Рассматриваемые вопросы: - Таблицы истинности логических функций.
9	Законы логики. Рассматриваемые вопросы: - Основыные понятия и определения законо логики. - Прямая, обратная и противоположная теоремы

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
10	Комбинаторика. Рассматриваемые вопросы: - Основные понятия и термины комбинаторики. - Соединения и формула Ньютона для степени бинома.
11	Треугольник Паскаля и некоторые свойства сочетаний Рассматриваемые вопросы: - Треугольник Паскаля и некоторые свойства сочетаний
12	Перестановки с повторениями и сочетания с повторениями. Рассматриваемые вопросы: - Перестановки с повторениями и сочетания с повторениями. - Биномиальная формула. - Формула включений и исключений.
13	Производящие функции и комбинаторный анализ Рассматриваемые вопросы: - Особенности производящих функций и комбинаторного анализа.
14	Определение графа. Рассматриваемые вопросы: - Основные определения графа. - Геометрическая интерпретация графа
15	Эйлеровы графы. Рассматриваемые вопросы: - Основыные понятия и определения Эйлеровых графов. - Формула Эйлера для многогранников и Платоновы тела. - Деревья. - Направленные графы. - Циклы и контуры
16	Приложения теории графов. Рассматриваемые вопросы: - Основные понятия и определения приложения теории графов. - Основные виды графов. - База независимых контуров, уравнения Кирхгофа для электрических цепей и метод контурных токов. - Гамильтоновы линии. - Задача о числе конечных углеводородов.
17	Задание графов с помощью матриц. Рассматриваемые вопросы: - Основные задания графов с помощью матриц. - Преимущества и недостатки такого подхода
18	Плоские графы и теорема Куратовского Рассматриваемые вопросы: - Основные определения и понятия плоских графов и теоремы Куратовского.
19	Формула Эйлера и стереографическая проекция. Рассматриваемые вопросы: - Формула Эйлера и стереографическая проекция. - Основные термины и определения Теоремы Эйлера о правильных многоугольниках
20	Алгоритмы. Алгоритм извлечения корня методом Ньютона. Рассматриваемые вопросы: - Основные понятия и определения алгоритмов. - Особенности эффективности и сходимости.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Алгоритмы для многочленов. - Алгоритм Штурма. - Схема Горнера. - Алгоритм Евклида. - Алгоритм Карацубы для расчета произведения. - Основные понятия и определения алгоритма извлечения корня методом Ньютона. - Метод дихотомии
21	Алгоритмы для графов. Рассматриваемые вопросы: - Алгоритмы для графов. - Алгоритм Терри. - Задачи оптимальной маршрутизации. - Динамическое программирование. - Алгоритм Форда. - Метод ветвей и границ. - Алгоритм Дейкстры
22	Алгоритм Форда и Фалкерсона. Рассматриваемые вопросы: - Основыне понятия и опрделения алгоритма Форда и Фалкерсона
23	Алгоритм Гаусса. Рассматриваемые вопросы: - Основные понятия и определения алгоритма Гаусса. - Разреженные матрицы
24	Алгоритм Мейсона. Рассматриваемые вопросы: - Основыные понятия и определения алгоритма Мейсона. - Циклы транспозиций в перестановках. - Доказательство правила Мейсона.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Анализ функций в среде программирования. Исследование графиков элементарных функций (линейных, квадратичных, тригонометрических и т. д.) с помощью программного обеспечения. Построение графиков, определение
2	Решение систем линейных уравнений. Разработка алгоритма и реализация программы для решения систем линейных уравнений методом Гаусса или методом Крамера. Анализ точности и эффективности методов в зависимости от размера системы.
3	Вычисление определённых интегралов. Изучение методов численного интегрирования (например, метод прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона) и реализация соответствующих алгоритмов. Сравнение точности и скорости сходимости различных методов.
4	Аппроксимация функций. Построение аппроксимирующих полиномов для заданных функций с использованием метода наименьших квадратов. Оценка точности аппроксимации и выбор оптимального порядка полинома.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
5	Решение дифференциальных уравнений. Реализация численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений (например, метод Эйлера, метод Рунге-Кутты). Анализ устойчивости и точности решений в зависимости от шага интегрирования.
6	Работа с матрицами и векторами. Изучение операций над матрицами и векторами (сложение, умножение, транспонирование и т. д.) в программной среде. Реализация алгоритмов для решения систем линейных алгебраических уравнений с использованием матричных операций.
7	Оптимизация функций. Разработка алгоритмов для нахождения экстремумов функций одной или нескольких переменных. Реализация методов градиентного спуска, метода Ньютона и других методов оптимизации.
8	Работа с системами компьютерной алгебры (например, Maple, Mathematica). Изучение основных функций и возможностей систем компьютерной алгебры для решения математических задач. Выполнение вычислений, построение графиков, символьные преобразования и т. д. в среде системы компьютерной алгебры.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
2	Подготовка к лабораторным работам.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Начала теории множеств. – 4-е изд., доп. Верещагин Н. К., Шень А. М.: МЦНМО , 2012	https://www.mccme.ru/free-books/shen/shen-logic-part1-2.pdf
2	Курс дифференциального и интегрального исчисления (том 1). Фихтенгольц Г. М М.: Лань , 2016	http://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2018/03/fihtengolc.kurs_dif_int_isch.1.pdf
3	Математическая индукция. – 4-е изд., стереотип Шень А. М.: МЦНМО, - 32 с.: ил. ISBN 978-5-94057-772-0 , 2011	https://www.mccme.ru/shen/induction.pdf

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.
Microsoft Visual Studio
Community Edition 2015
Microsoft Visio
MatLab не ниже R20013a

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.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

старший преподаватель кафедры
«Управление и защита
информации» А.И. Сеславин

Согласовано:

Заведующий кафедрой УиЗИ Л.А. Баранов

Председатель учебно-методической
комиссии С.В. Володин