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)

Компьютерная математика

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) «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 (в соответствии с типами задач профессиональной деятельности): 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):

ОПК-2 - Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей);

ОПК-3 - Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности;

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

ОПК-6 - Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности.

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

Знать:

- Основные законы и принципы фундаментальных естественнонаучных дисциплин (физики, химии), лежащие в основе функционирования технических объектов.
- Критерии качества управления (точность, быстродействие, устойчивость, робастность).
- Показатели эффективности систем управления: интегральные оценки качества, частотные характеристики, запасы устойчивости.
- Современные языки программирования и среды разработки (например, Python, C++, MATLAB/Simulink, LabVIEW), применяемые в сфере АСУ ТП и встраиваемых систем.

Уметь:

- Строить математические модели реальных процессов и явлений на основе законов естествознания.
- Применять фундаментальные физические и математические законы для синтеза простейших регуляторов.
- Проводить сравнительный анализ различных вариантов структур управления по выбранным критериям эффективности.
- Настраивать и использовать современные программные пакеты для моделирования, визуализации и анализа данных.

Владеть:

- Навыками анализа физической сущности технических процессов.
- Навыками выбора структуры и параметров регуляторов для базовых задач управления.
- Навыками обоснования выбора того или иного математического метода исходя из требований к эффективности системы.
- Навыками программирования микроконтроллеров и промышленных контроллеров.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 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 №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	96	96
В том числе:		
Занятия лекционного типа	48	48
Занятия семинарского типа	48	48

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 84 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	Множество (A={a_1,a_2,?a_n }). Рассматриваемы вопросы: - Принадлежность элемента множеству. - Пустое множество. - Универсальное множество (универсум). - Конечные и бесконечные множества. - Счётные и континуальные множества. - Гильбертов отель. - Мощность множества. - Операции над множествами – объединение, пересечение, дополнение.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Разность множеств (C_1=A?B). - Симметрическая разность множеств (C_2=A?B). - Декартово (прямое) произведение множеств (D=A?B). - Возведение множества в степень. - Кванторы общности (?) и существования (?), примеры их применения. - Иерархия множеств (D?E). - Булеан множества.
2	Специальные множества (N,Z,Q,R) и их свойства. Рассматриваемые вопросы: - Иррациональные числа. - Пример обоснования существования иррациональных чисел (v2).
3	Конъюнкция, дизъюнкция, отрицание, исключающее ИЛИ. Рассматриваемые вопросы: - Таблицы истинности. - Идемпотентность. - Правило двойного отрицания. - Законы де Моргана.
4	Системы координат. Рассматриваемые вопросы: - Декартовы координаты. - Полярная, сферическая и цилиндрическая системы координат. - Правила перехода от одной системы координат к другой.
5	Функция как правило отображения множеств. Рассматриваемые вопросы: - Функция как правило отображения множеств (f:R^3>R^1).
6	Комплексные числа (C) и арифметические операции над ними. Рассматриваемые вопросы: - Алгебраическая, тригонометрическая и экспоненциальная формы записи комплексного числа. - Аргумент и магнитуда комплексного числа.
7	Отношения. Рассматриваемые вопросы: - Свойства отношений. - Рефлексивность, симметричность, транзитивность. - Отношение эквивалентности и отношение порядка. - Классы эквивалентности.
8	Математическая индукция. Рассматриваемые вопросы: - Аксиоматика Пеано. - Базис индукции. - Доказательство по математической индукции следующих утверждений: ?_(i=1)^n-i=n(n+1)/2 ?_(i=1)^n-?i^2=n(n+1)(2n+1)/6? ?_(i=1)^n-?i^3=? (?_(i=1)^n-i)^2
9	Системы счисления (СС). Рассматриваемые вопросы: - Позиционные и непозиционные СС. - Примеры. - Отношение основания и алфавита в случае позиционной СС. - Переход от одной системы к другой (на примере преобразования десятичной формы записи числа в двоичную).

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Базовые понятия теории множеств В результате выполнения работы студент умеет определять принадлежность элемента множеству, различать пустое и универсальное множества, классифицировать множества на конечные и бесконечные, а также объяснять концепции счётных и континуальных множеств и парадокс «Гильбертова отеля».
2	Операции над множествами и декартово произведение В результате выполнения работы студент умеет выполнять операции объединения, пересечения и дополнения множеств, вычислять разность и симметрическую разность множеств, строить декартово произведение множеств, возводить множество в степень и находить булеан заданного множества.
3	Кванторы и иерархия множеств В результате выполнения работы студент умеет применять кванторы общности и существования для записи и анализа математических утверждений, приводить примеры их использования, а также определять иерархию множеств и проверять факт вложенности одних множеств в другие.
4	Специальные числовые множества и иррациональность В результате выполнения работы студент умеет классифицировать числа по принадлежности к базовым множествам (N, Z, Q, R), формулировать их свойства, отличать иррациональные числа от рациональных и проводить строгое математическое обоснование существования иррациональных чисел на примере доказательства иррациональности корень 2.
5	Основы математической логики В результате выполнения работы студент умеет строить таблицы истинности для логических выражений с использованием конъюнкции, дизъюнкции, отрицания и исключающего ИЛИ, а также применять правило двойного отрицания, свойство идемпотентности и законы де Моргана для тождественных преобразований и упрощения логических формул.
6	Системы координат и преобразования между ними В результате выполнения работы студент умеет задавать положение точек в декартовой, полярной, сферической и цилиндрической системах координат, а также применять аналитические правила перехода координат из одной системы в другую.
7	Функции как правила отображения В результате выполнения работы студент умеет рассматривать функцию как строгое правило отображения элементов одного множества в другое, анализировать многомерные отображения, определять области определения и значений, а также классифицировать функции по свойствам отображения.
8	Комплексные числа и операции над ними В результате выполнения работы студент умеет записывать комплексные числа в алгебраической, тригонометрической и экспоненциальной формах, вычислять аргумент и магнитуду (модуль) комплексного числа, а также выполнять над ними базовые арифметические операции в различных формах записи.
9	Свойства бинарных отношений В результате выполнения работы студент умеет анализировать заданные бинарные отношения на множествах, проверять их на рефлексивность, симметричность и транзитивность, а также графически и аналитически представлять отношения в виде матриц или графов.
10	Отношения эквивалентности и порядка В результате выполнения работы студент умеет выявлять отношения эквивалентности и строгого/нестрогого порядка, разбивать исходное множество на непересекающиеся классы эквивалентности и выстраивать элементы множества в соответствии с заданным отношением порядка.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
11	Метод математической индукции В результате выполнения работы студент умеет опираться на аксиоматику Пеано при работе с натуральными числами, корректно формулировать базис индукции и индукционный переход, а также доказывать утверждения о суммах.
12	Системы счисления: теория и практика перевода В результате выполнения работы студент умеет различать позиционные и непозиционные системы счисления, определять взаимосвязь между основанием и алфавитом позиционной системы, а также осуществлять алгоритмический переход от десятичной формы записи числа к двоичной и обратно.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Парадоксы и математические модели бесконечности: от отеля Гильберта до мощностей континуума

2. Булеан множества и булева алгебра: от теории множеств к цифровым системам

3. Эволюция и математические свойства систем счисления: от древних цивилизаций до машинной арифметики

4. Комплексные числа как инструмент геометрических преобразований в различных системах координат

5. Отношения эквивалентности и порядка: теория классов эквивалентности и их приложения

6. Математическая индукция как метод доказательства корректности рекурсивных алгоритмов и вычисления сумм

7. Конструирование числовых множеств: от натуральных чисел к континууму и обоснование иррациональности

8. Функции как отображения: инвариантность и смена базиса в системах координат

9. Аппарат кванторов в математической логике: формализация утверждений и анализ парадоксов

10. Аксиоматические основания математики: от арифметики Пеано до теории множеств Цермело-Френкеля

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Введение в математическую логику Зюзьков В.М. Учебное пособие 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, — ISBN 978-5-507-55106-4. , 2026	https://reader.lanbook.com/book/517541#1
2	Основы теории эффективности сложных систем Тихомиров В.А., Андреев Г.И. Учебное пособие Санкт-Петербург : Лань, с. 274. — ISBN 978-5-507-53864-5. , 2026	https://reader.lanbook.com/book/511932#7

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 3 семестре.
Курсовая работа в 3 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