

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)

Автоматизированные информационно-управляющие системы

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: 01.06.2023

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Основной целью изучения учебной дисциплины «Автоматизированные информационно-управляющие системы» является формирование у обучающегося компетенций для следующих видов деятельности:

научно-исследовательской;

проектно-конструкторской.

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;

обработка результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и технических средств;

проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления;

подготовка данных и составление обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах, участие во внедрении результатов исследований и разработок;

организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия.

Проектно-конструкторская деятельность:

участие в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления;

сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования устройств и систем автоматизации и управления;

расчет и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием;

разработка проектной и рабочей документации, оформление отчетов по законченным проектно-конструкторским работам;

контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Автоматизированные информационноуправляющие системы» являются:

- изучение вопросов организации и методов проектирования автоматизированных информационно-управляющих систем (АИУС) на основе

функционально-структурного подхода к анализу и синтезу систем, относящихся к классу больших (сложных) систем;

- формирование у студентов навыков проектирования автоматизированных информационно-управляющих систем (АИУС) с использованием средств вычислительной техники, теории управления и синтеза сложных систем;

- закрепление основ теории вероятностей;

- изучение теории графов;

- изучение методов оптимизации по критерию максимума загрузки сети передачи информации.

Воспитательной целью дисциплины является формирование у студентов навыков: работы с графическими моделями, основанными на графовых структурах; использования альтернативных форм представления графовых структур и конвертации представления этих структур из одной формы в другую.

Дополнительным воспитательным аспектом является поэтапное изучение инженерного, структурного и модульного подхода к проектированию сети передачи информации от исходных данных, представленных в виде выборки, к модели системы передачи информации, оптимизированной по критерию максимальной загрузки потоками сообщений.

Основные задачи курса «Автоматизированные информационно-управляющие системы» специальности «Управление в технических системах» следующие:

- знакомство с характерными чертами автоматизированных информационно-управляющих систем и видами управления этими системами;

- закрепление основ теории вероятностей для работы со статистическими данными;

- освоение базовых принципов построения гистограмм;

- знакомство с теорией графов;

- получение навыков работы с весовой матрицей;

- знакомство с операциями поиска оптимальной матрицы длин путей и составления маршрутных таблиц;

- получение навыков формирования целевой функции и перечня уравнений ограничений для графовой модели сети передачи информации;

- изучение и реализация табличного симплекс-метода применительно к расчёту максимальной загрузки сети передачи информации.

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;

ПК-9 - Способен учитывать в профессиональной деятельности современные тенденции развития национальной экономики, оценивать перспективность и потенциальную конкурентноспособность разрабатываемых систем управления;

ПК-11 - Способен выявлять возможности и потребности приложения программных и аппаратных средств автоматизации и управления в системах автоматического управления на транспорте.

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

Знать:

- нормативные документы по вопросу техническое задание для проектирования автоматизированной системы управления и (или) её составляющих.
- программные и аппаратные средства автоматизации и управления в системах автоматического управления на транспорте.

Уметь:

- применять на практике принципы концепций цифровой экономики и цифровой железной дороги.
- работать с программных и аппаратных средств автоматизации и управления в системах автоматического управления на транспорте.
- разрабатывать и формулировать техническое задание для проектирования автоматизированной системы управления и (или) её составляющих.

Владеть:

- навыками анализа существующих разработок систем и средств автоматизации и управления; формулирует критерии качества; обобщает выводы.
- навыками подготовки технико-экономического обоснования проектов систем и средств автоматизации и управления.
- навыками выявлять возможности и потребности приложения программных и аппаратных средств автоматизации и управления в системах

автоматического управления на транспорте.

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 1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	16	16

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 60 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	Понятие информации. Рассматриваемые вопросы: 1. Информация. Информатизация. Информационные технологии.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	2. Информационная технология «Электронная почта». 3. Средства реализации и способы описание информационных технологий. 4. Информационный процесс. Структура информационного процесса.
2	Характерные черты АИУС Рассматриваемые вопросы: 1. Назначение, цели и функции АИУС. 2. Характерные черты и виды управления АИУС. 3. Классификация АИУС
3	Введение в теорию графов Рассматриваемые вопросы: 1. Основные определения и свойства графов. 2. Классификация графов по связности. 3. Формы представления графов. 4. Основные операции с матрицами.
4	Построение оптимальных маршрутов Рассматриваемые вопросы: 1. Агрегирование и декомпозиция графовых моделей. 2. Операции Шимбела-Оттермана. 3. Метод рельефов
5	Целевые функции. Основная задача линейного программирования Рассматриваемые вопросы: 1. Целевые функции. Требования, предъявляемые к целевым функциям. 2. Способы их формирования целевых функций. 3. Системы передачи информации и их характеристики. 4. Основная задача линейного программирования 5. Исходы при решении основной задачи линейного программирования. 6. Табличный симплекс-метод
6	Проектирование АИУС Рассматриваемые вопросы: 1. Понятие о проектировании АИУС. 2. Стадии разработки АИУС. 3. Формирование требований к проектируемой АИУС. 4. Оценка целесообразности создания АИУС: показатели качества функционирования. 5. Анализ информационных потоков.
7	Вероятностный характер сигналов и внешних воздействий в АИУС Рассматриваемые вопросы: 1. Моменты случайных величин. 2. Законы распределения случайной величины. 3. Статистическая функция распределения. 4. Статистический ряд и формы его представления. 5. Проверка гипотез о законах распределения. 6. Статистическая оценка параметров законов распределения. 7. Интервальные оценки и примеры построения доверительных интервалов
8	Метод динамики средних Рассматриваемые вопросы: 1. Марковские процессы. 2. Применение метода динамики средних для управления АИУС
9	Применение интеллектуальных технологий в АИУС Рассматриваемые вопросы: 1. Интеллектуальный анализ данных.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	2. Проблема принятия решения в АИУС. 3. Базовые технологии принятия решений
10	Современные системы передачи информации Рассматриваемые вопросы: 1. Линии связи и направляющие системы в системах передачи информации. 2. Сеть связи как система передачи информации: состав, варианты построения. 3. Системы и сети передачи данных. 4. Беспроводные и проводные системы передачи данных: примеры и особенности
11	Современные АИУС как единые интегрированные системы Рассматриваемые вопросы: 1. АСУ: классификация и обеспечивающие подсистемы. 2. Особенности современных АИУС. 3. Современные АСУ ТП: области применения, принципы реализации, структура, выполняемые функции. 4. Тенденции развития АСУ ТП.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Построение типовых структур АИУС В результате выполнения работы студент отрабатывает умение в построении типовых структур АИУС.
2	Графовые модели информационно- управляющих систем В результате выполнения работы студент изучает графовые модели информационно-управляющих систем.
3	Определение оптимальных путей на графовых моделях. В результате выполнения лабораторной работы отрабатывает умение определения оптимальных путей на графовых моделях.
4	Синтез управления в информационно-управляющих системах методами математического программирования В результате выполнения лабораторной работы студент изучает синтез управления в информационно-управляющих системах методами математического программирования.
5	Проектирование АИУС В результате выполнения работы студент отрабатывает умение в проектировании АИУС.
6	Построение гистограмм и статистических функций распределения вероятностей В результате выполнения лабораторной работы студент отрабатывает умение в построении гистограмм и статистических функций распределения вероятностей.
7	Анализ процессов в АИУС методом динамики средних В результате выполнения работы студент получает навык анализа процессов в АИУС методом динамики средних.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.

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

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Управление сетью передачи информации с коммутацией сообщений. Оптимизация максимальной загрузки сети с использованием табличного симплекс-метода (исходные данные представлены в методических указаниях «Управление сетью передачи информации»).

2. Управление сетью передачи информации с коммутацией каналов. Оптимизация максимальной загрузки сети с использованием табличного симплекс-метода (исходные данные представлены в методических указаниях «Управление сетью передачи информации»).

3. Управление сетью передачи информации с коммутацией сообщений. Оптимизация максимальной загрузки сети с использованием алгоритма Форда-Фалкерсона (исходные данные представлены в методических указаниях «Управление сетью передачи информации»).

4. Управление сетью передачи информации с коммутацией каналов. Оптимизация максимальной загрузки сети с использованием алгоритма Форда-Фалкерсона (исходные данные представлены в методических указаниях «Управление сетью передачи информации»).

5. Составление программного комплекса обработки статистических данных, используемых для управления сетью передачи информации, реализующего построение различных форм представления статистического ряда.

6. Составление программного комплекса для реализации табличного симплекс-метода при управлении сетью передачи информации.

7. Составление программного комплекса, реализующего матричный расчёт с использованием операций Шимбела-Оттермана при оптимизации управления сетью передачи информации по критерию максимума загрузки сети.

8. Составление программного комплекса, реализующего матричный расчёт с использованием операций Шимбела-Оттермана при поиске оптимальных маршрутов в сети передачи информации по критерию максимума загрузки сети.

9. Составление программного комплекса для реализации алгоритма Форда-Фалкерсона при управлении сетью передачи информации.

10. Составление программного комплекса для реализации алгоритма Форда-Фалкерсона при управлении сетью передачи информации с учётом нескольких потоков сообщений, поступающих на различные узлы.

По каждой тематике курсового проекта предусмотрено от 10 до 30 вариантов числовых параметров. Цель и задачи исследования, требования к содержанию, объёму и оформлению, а также рекомендации по выполнению разделов курсового проекта изложены в методических указаниях «Управление сетью передачи информации» (полное наименование библиографического источника указано в пункте 7).

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Графы и навигация И.Н. Розенберг, С. И. Матвеев Москва, ВИНИТИ РАН, - 196 с., ISBN 978-5- 902928-31-7 , 2011	МИИТ, НТБ (фб.)
2	Надежность технических систем. примеры и задачи С.И. Малафеев, А.И. Копейкин Санкт- Петербург, издательство "Лань", - 320 с., ISBN 978-5-8114- 1268-6 , 2012	https://urss.ru/cgi-bin/db.pl?lang=Ru&blang=ru&page=Book&id=159673
3	Введение в прикладное дискретное программирование: модели и вычислительные алгоритмы И.Х. Сигал, А.П. Иванова Москва, ФИЗМАТЛИТ. - 304 с., ISBN 978-5-	http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/04-78259.pdf .

	9221-0808-9 , 2007	
4	Корпоративные информационные системы на железнодорожном транспорте М.Г. Борчанинов, Э.К. Лецкий, И.В. Маркова, А.Д. Хомоненко, В.В. Яковлев и др Москва, ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», - 256 с., ISBN: 978-5-9994-0058-1 , 2013	https://umczdt.ru/books/1210/30052/
5	Эксплуатационное обслуживание информационных систем Г.В. Дружинин, И.В. Сергеева; МИИТ. Каф. "Автоматизированные системы управления" Однотомное издание МИИТ, - 262 с. , 2006	НТБ (ЭЭ); НТБ (фб.); НТБ (чз.1)
1	Интеллектуальные системы и технологии Б.Я. Советов, В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской Однотомное издание Москва, Издательский центр «Академия», - 320 с., ISBN978-5-7695-9572-1 , 2013	https://academia-moscow.ru/ftp_share/_books/fragments/fragment_21887.pdf
2	Случайные процессы В.М. Круглов Москва, Издательский центр «Академия», - 336	https://book24.ru/product/sluchaynye-protsessy-uchebnik-6158253/

	с., ISBN: 978-5-7695-9578-3 , 2013	
3	Структурная надежность информационных систем. Методы анализа И.Б. Шубинский Ульяновск, Журнал "Надежность", - 216 с., ISBN 978-5-7572-0326-3 , 2012	https://elibrary.ru/item.asp?id=19600037
4	Прикладные информационные системы управления надежностью, безопасностью, рисками и ресурсами на железнодорожном транспорте А.М. Замышляев Москва, - 142 с., ISBN 978-5-7572-0346-1 , 2013	https://elibrary.ru/item.asp?id=22744350
5	Технические средства АСУТП В.Д. Родионов, В. А. Терехов, В. Б. Яковлев Москва, «Высшая школа», - 262 с., ISBN 5-06-000132-6 , 1989	https://elcat.bntu.by/index.php?url=/notices/index/IdNotice:301410/Source:default

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.

National Instruments LabView 6.1

MathCAD 14+

Adobe Acrobat Reader 7.0 и выше

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 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Управление и защита информации»

С.Е. Иконников

Согласовано:

Заведующий кафедрой УиЗИ
Председатель учебно-методической
комиссии

Л.А. Баранов

С.В. Володин