

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: 01.06.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Автоматизированные информационно-управляющие 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.

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

- знакомство с характерными чертами автоматизированных информационноуправляющих 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.

- современные тенденции развития национальной экономики и цифровой трансформации, влияющие на конкурентоспособность разрабатываемых систем управления.

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 №6
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	Понятие информации. Рассматриваемые вопросы: 1. Информация. Информатизация. Информационные технологии. 2. Информационная технология «Электронная почта». 3. Средства реализации и способы описание информационных технологий. 4. Информационный процесс. Структура информационного процесса.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
2	<p>Характерные черты АИУС</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение, цели и функции АИУС. 2. Характерные черты и виды управления АИУС. 3. Классификация АИУС
3	<p>Введение в теорию графов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные определения и свойства графов. 2. Классификация графов по связности. 3. Формы представления графов. 4. Основные операции с матрицами.
4	<p>Построение оптимальных маршрутов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Агрегирование и декомпозиция графовых моделей. 2. Операции Шимбела-Оттермана. 3. Метод рельефов
5	<p>Целевые функции. Основная задача линейного программирования</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	<p>Проектирование АИУС</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	<p>Вероятностный характер сигналов и внешних воздействий в АИУС</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	<p>Метод динамики средних</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Марковские процессы. 2. Применение метода динамики средних для управления АИУС
9	<p>Применение интеллектуальных технологий в АИУС</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Интеллектуальный анализ данных. 2. Проблема принятия решения в АИУС. 3. Базовые технологии принятия решений

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
10	<p>Современные системы передачи информации</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	<p>Современные АИУС как единые интегрированные системы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	<p>Построение типовых структур АИУС</p> <p>Изучение типовых архитектур автоматизированных информационно-управляющих систем (централизованная, распределенная, иерархическая). Выделение функциональных подсистем. Разработка структурной схемы АИУС для заданного объекта управления. Определение состава технических средств.</p>
2	<p>Графовые модели информационно- управляющих систем</p> <p>Представление структуры АИУС в виде графа (узлы - компоненты системы, ребра - связи). Составление матрицы смежности и матрицы инцидентности для заданной графовой модели. Выполнение операций преобразования графов (объединение, пересечение, дополнение).</p>
3	<p>Определение оптимальных путей на графовых моделях.</p> <p>Решение задачи поиска кратчайших путей между узлами сети передачи информации. Применение алгоритма Дейкстры для нахождения оптимальных маршрутов. Использование операций Шимбела-Оттермана для матричного расчета длин путей. Составление маршрутных таблиц.</p>
4	<p>Синтез управления в информационно-управляющих системах методами математического программирования</p> <p>Постановка задачи оптимизации загрузки сети передачи информации. Формирование целевой функции (максимизация суммарного потока). Составление системы ограничений на пропускную способность каналов. Решение задачи линейного программирования табличным симплекс-методом.</p>
5	<p>Проектирование АИУС</p> <p>Разработка функциональной схемы автоматизации для заданного технологического процесса. Определение перечня контролируемых и управляемых параметров. Выбор датчиков и исполнительных механизмов. Разработка схемы информационных потоков между компонентами системы.</p>
6	<p>Построение гистограмм и статистических функций распределения вероятностей</p> <p>Обработка исходной выборки данных (например, временные ряды поступления сообщений). Построение статистического ряда. Определение размаха выборки, числа интервалов. Расчет частот и относительных частот. Построение гистограммы и эмпирической функции распределения. Подбор теоретического закона распределения.</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
7	Анализ процессов в АИУС методом динамики средних Построение марковской модели процесса функционирования АИУС. Составление графа состояний системы. Запись уравнений Колмогорова для вероятностей состояний. Расчет финальных вероятностей методом динамики средних. Анализ загрузки системы и вероятности отказов в обслуживании заявок.

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.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Автоматизированные и информационно-управляющие системы: методические указания по выполнению лабораторных работ Сивков В.С. Учебно-методическое издание Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики. - 36 с. , 2018	https://reader.lanbook.com/book/182234
2	Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE Пьявченко Т. А. Учебное пособие Издательство "Лань". - 336 с. - ISBN 978-5-8114-1885-5 , 2022	https://reader.lanbook.com/book/212153#3

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

Л.А. Баранов

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин