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 магистратуры
по направлению подготовки
27.04.04 Управление в технических системах,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Интеллектуальные системы управления на транспорте

Направление подготовки: 27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Интеллектуальное управление в транспортных системах

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: 01.06.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель: Формирование способности разрабатывать структуру, принципы построения и специализированные виды обеспечения (алгоритмическое, информационное, программное) интеллектуальных систем управления транспортом, а также приобретение навыков формализации производственных процессов и подготовки технических заданий на создание автоматизированных систем управления промышленным транспортом (АСУП).

Задача - Научиться проводить анализ и формализацию существующих процессов оперативного управления транспортным производством, выявлять критерии целесообразности их автоматизации, а также разрабатывать технические задания на создание подсистем интеллектуального управления движением, используя современные методы искусственного интеллекта и цифровые платформы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-18 - Способен формировать технические задания по созданию АСУП и ее подсистем, исследовать системы управления и регулирования производства с целью возможности их формализации и целесообразности перевода соответствующих процессов на автоматизированный режим;

ПК-20 - Способен разрабатывать структуру, принципы построения и различные виды обеспечения систем интеллектуального управления на транспорте с учетом последних достижений науки и техники.

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

Знать:

- основные принципы построения и различные виды обеспечения систем интеллектуального управления на транспорте с учетом последних достижений науки и техники
- современные информационные технологии

Уметь:

- проводит анализ и выбор актуальных способов решения задач.

- логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь на русском языке, готовить и редактировать тексты профессионального назначения.

Владеть:

- навыками анализа и корректирования процессы управления жизненным циклом АСУП с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, параметров, с использованием современных информационных технологий.
- навыками анализа методов организации и управления процессами при проектировании АСУП.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 з.е. (252 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):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
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 188 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	Введение. Рассматриваемые вопросы: - предмет курса и его связь со смежными дисциплинами. - библиография. - место транспортной отрасли в мировой экономике. - уровни управления, регионы и районы управления, взаимодействие участников процесса управления.
2	Методологическое обеспечение ИСУТ Рассматриваемые вопросы: - нормативная база проектирования ИСУТ - организация работы проектных команд
3	Место математического моделирования в ИСУТ Рассматриваемые вопросы: - История развития математического и имитационного моделирования - Применение графовых и матричных моделей в ИСУТ - Применение моделей систем массового обслуживания и статистических методов в ИСУТ - Оценка временных характеристик информационных процессов на основе моделей систем массового обслуживания. - Оценка важности характеристик (свойств, показателей), вариантов решений. - Проведение экспертных опросов. - Моделирование пассажиропотока и пешеходных потоков
4	Решение оптимизационных задач планирования и управления в ИСУТ Рассматриваемые вопросы: - Решение оптимизационных задач при управлении движением транспортных средств - Решение оптимизационных задач при планировании движения транспортных средств - Планирование распределения человеческих ресурсов в транспортных системах - Решение оптимизационных задач планирования технического обслуживания транспортных средств
5	Примеры ИСУТ. История развития ИСУТ. Рассматриваемые вопросы: - Корпоративные информационные системы на транспорте. - Системы управления ресурсами на транспорте. - Системы поддержки принятия решений на транспорте. - Автоматизированные средства обучения персонала транспортной отрасли.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Входной контроль знаний. Место транспортной отрасли в мировой экономике. В результате выполнения работы студент выполняет анализ текущего уровня остаточных знаний и

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	идентифицирует роль транспортной логистики как объекта автоматизации, определяя проблемные зоны для последующей формализации процессов в рамках предпроектного обследования.
2	Отечественные и международные стандарты разработки автоматизированных и информационных систем, программного обеспечения. Модели жизненного цикла. В результате выполнения работы студент формирует требования к составу нормативно-технической документации при разработке ТЗ на АСУП, классифицирует применяемые модели жизненного цикла для выбора оптимальной стратегии разработки интеллектуальных транспортных систем.
3	Паттерны работы проектных команд. В результате выполнения работы студент отрабатывает навыки ролевой координации в проектной группе при разработке архитектуры ИСУТ, определяет регламенты взаимодействия исполнителей, необходимые для последующего включения в разделы организационного обеспечения АСУП.
4	Типы математических моделей. В результате выполнения работы студент проводит сравнительный анализ типов математических моделей (аналитические, имитационные, гибридные) для обоснования выбора метода формализации транспортных процессов при подготовке технического задания на автоматизацию.
5	Применеие графовых и матричных моделей в ИСУТ. В результате работы студент разрабатывает графо-матричную модель транспортной сети как структурную основу информационного обеспечения интеллектуальной системы управления, позволяющую формализовать топологию маршрутов и узлов для последующей алгоритмизации.
6	Методы и процедуры принятия решений при проектировании ИСУТ. В результате выполнения работы студент применяет аппарат систем массового обслуживания и метод экспертных оценок для обоснования пропускной способности элементов ИСУТ, а также формирует протокол экспертного опроса как элемент технического задания на проектирование.
7	Моделирование движения транспортных средств по разветвленной инфраструктуре. В результате работы студент реализует имитационную модель движения ТС на основе уравнений кинематики/динамики, включая подсистемы обеспечения безопасности и энергоснабжения, с целью проверки гипотез управления на этапе эскизного проектирования ИСУТ.
8	Исследование моделей пешеходных потоков и пассажиропотоков. В результате выполнения лабораторной работы студент выполняет параметризацию и верификацию имитационной модели пассажиропотока, интерпретируя результаты моделирования как исходные данные для формирования ТЗ на подсистему управления пассажирскими перевозками.
9	Методы оптимизации планирования движения транспортных средств. В результате работы студент исследует применимость методов оптимизации (в т.ч. метода равномерности) к задаче составления расписаний, разрабатывая критерии эффективности для последующего включения в алгоритмическое обеспечение интеллектуальной транспортной системы.
10	Решение оптимизационных задач планирования технического обслуживания транспортных средств и распределения человеческих ресурсов. В результате работы студент формализует задачу ТОиР и задачу диспетчеризации персонала в виде оптимизационной модели, обосновывая целесообразность перевода данных процессов в автоматизированный режим и формируя структуру исходных данных для АСУП.
11	Разработка процедур обработки информации об изменениях состояния транспортных средств, объектов инфраструктуры и технологических процессов транспортных систем. В результате работы студент проектирует алгоритм обработки событийной информации в контуре интеллектуальной системы, определяя структуру входных и выходных данных для подсистем мониторинга и диагностики в составе АСУП.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
12	Структура, функции и алгоритмы систем поддержки принятия решений на транспорте. В результате выполнения работы студент разрабатывает структурную схему автоматизированного рабочего места (АРМ) персонала с элементами интеллектуальной поддержки и формирует предложения по архитектуре подсистемы обучения, интегрируемой в контур СППР транспортного предприятия.

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. Определить значение ПГД.

2. Изучить модель функционирования станции метрополитена.

3. Изучить основные режимы работы системы маршрутно-релейной централизации (МРЦ).

4. Изучить модели основных режимов работы системы МРЦ.

5. Составить словесное описание элемента ПГД и придумать название.

6. Создать физическую модель элемента ПГД.

7. Разработать схему алгоритма реализации элемента ПГД и и соответствующую сеть Петри.

8. Определить связь режимов работы системы МРЦ и элементов ПГД.

9. Составить схему алгоритма автоматизированного исполнения ПГД и соответствующую сеть Петри.

10. Разработать имитационную модель взаимодействия элемента ПГД с системой МРЦ в различных режимах функционирования станции.

Результат - изучение и получение навыков применения методов и алгоритмов решения задач диспетчерского управления. Научная новизна и практическая ценность полученных результатов. Формализация описания объектов линии метрополитена, методы решения задач синтеза планового графика и автоматизации задач диспетчерского управления и диагностики, составляющие интегрированной модели линии метрополитена, явились

основой для программной реализации составляющих АСУ ППМ и создания типовой базы данных линии метрополитена.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Математические методы интеллектуального управления: Учебное пособие по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах» Кокорев Д. С., Корнеева Е. В., Сидоренко В. Г., Шаш А. М. Учебное пособие Изд. РУТ (МИИТ). - 66 с. , 2021	https://reader.lanbook.com/book/269486#3
2	Интеллектуальные транспортные системы Изюмский А. А., Сенин И. С., Коцурба С. В. Учебное пособие Изд. Кубанский государственный технологический университет. - 235 с. - ISBN 978-5-8333-1360-2 , 2024	https://reader.lanbook.com/book/478295

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.

пакет прикладных программ MATLAB

пакет прикладных программ MATCad,
пакет прикладных программ LABView
среда визуального программирования MicroSoft Visual Studio 2013.

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:

Курсовая работа в 1 семестре.
Экзамен в 1 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

профессор, профессор, д.н. кафедры «Управление и защита информации» В.Г. Сидоренко

Согласовано:

Заведующий кафедрой УиЗИ Л.А. Баранов

Председатель учебно-методической комиссии С.В. Володин