

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 системы управления движением поездов

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: 01.06.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины «Автоматизированные системы управления движением поездов» является ознакомление студентов с основными принципами построения автоматизированных систем управления движением поездов (АСУДП). Задача дисциплины – изучение принципов построения, методов анализа и синтеза АСУДП магистральных железных дорог и метрополитенов и приобретение на этой основе необходимых знаний для разработки, проектирования и эксплуатации систем автоведения поездов. Основной целью изучения учебной дисциплины «Автоматизированные системы управления движением поездов» является формирование у обучающегося компетенций для проектно-конструкторской деятельности. Дисциплина «Автоматизированные системы управления движением поездов» предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности): 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.

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-10 - Способен выявлять, формализовать и решать задачи автоматического управления в транспортных системах.

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

Знать:

ПК-10 Знает основные тенденции развития современной электроники и вычислительной техники, применяемой в системах автоведения поездов.

Уметь:

ПК-10 Умеет применять современные средства проектирования при

разработке систем автоматического управления движением поездов.

Владеть:

ПК-10 Владеет навыками современных информационных технологий для проектирования и исследования систем автоведения поездов.

Знать:

ПК-6 Проводит анализ существующих разработок систем и средств автоматизации и управления; формулирует критерии качества; обобщает выводы.

Уметь:

ПК-6 Разрабатывает и формулирует техническое задание для проектирования автоматизированной системы управления и (или) её составляющих.

Владеть:

ПК-6 Организует и проводит обследование объекта управления.

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	Сем. №7
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 44 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	Структура автоматизированных систем управления движением поездов (АСУДП). Назначение систем автоведения поездов (САВП). Терминология.
2	Взаимодействие САВП с другими системами управления движением поездов.
3	Эффективность и стадии разработки САВП
4	Технико-экономическая эффективность систем автоведения поездов. Стадии разработки систем управления движением поездов.
5	Объект управления
6	Моделирование движения поезда. Типы объекта управления. Характеристики тягового подвижного состава
7	Способы регулирования скорости движения. Системы торможения. Программы движения поездов.
8	Классификация САВП
9	Классификация систем автоведения поездов. Структура одноконтурных и двухконтурных САВП.
10	Поколения развития систем автоведения поездов метрополитена (САВПМ) и их характеристика.
11	Законы управления временем хода систем автоведения поездов метрополитена (САВПМ) и электропоездов
12	Способы управления и классификация законов управления временем хода (Регуляторов времени хода) САВПМ. Критерии качества управления временем хода САВПМ. Законы управления временем хода (регуляторов времени хода) одноконтурных САВПМ без контрольной точки.
13	Законы управления временем хода одноконтурных САВПМ с контрольной точкой. Законы управления временем хода двухконтурных САВПМ.
14	Централизованные САВПМ
15	Структура централизованных САВПМ, функции централизованных систем

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	автоведения поездов и распределение их между уровнями системы.
16	Алгоритмы централизованного управления поездами метрополитена
17	Назначение и классификация алгоритмов централизованного управления САВПМ. Графики движения поездов. Графический алгоритм централизованного управления поездами.
18	Графико-интервальные алгоритмы централизованного управления поездами САВПМ. Интервальный алгоритм централизованного управления поездами САВПМ. Анализ алгоритмов централизованного управления поездами.
19	Техническая реализация централизованных систем автоведения поездов метрополитена
20	Функции, алгоритмы, техническая реализация систем автоведения третьего поколения (КСАУДП, КСАУПМ). Структура, функции, система передачи информации системы автоведения четвертого поколения (АСУ ДПМ). Преимущества микропроцессорных систем автоведения поездов. Структура, функции поездного устройства АСУ ДПМ. Алгоритмы регулятора времени хода и прицельного торможения поездного устройства АСУ ДПМ.
21	Системы автоведения пассажирских поездов
22	Классификация систем автоведения пассажирских поездов (САВПП). Законы управления и структура одноконтурных САВПП. Законы управления регулятора времени хода и структурные схемы двухконтурных САВПП.
23	Законы управления регулятора времени хода и структурные схемы двухконтурных САВПП. Законы управления, структурные схемы регуляторов скорости двухконтурных САВПП. Показатели качества управления регуляторов скорости САВПП.
24	Оптимизация программ движения поездов
25	Критерии оптимизации программ движения поездов. Общая постановка задачи оптимизации программ движения поездов. Методы оптимизации. Оптимизация программ движения поездов аналитическими методами (классическое вариационное исчисление, принцип максимума Понтрягина).
26	Перспективы развития систем, управления движением поездов
27	Зарубежный опыт развития систем управления движением поездов. Перспективы развития систем управления движением поездов на магистральных ж.д.
28	Интегрированная автоматизированная система управления метрополитеном. Комплексная система безопасности и автоматизированного управления движением поездов метрополитена «Движение»
29	Заключение
30	Моделирование систем диспетчерского управления движением поездов. Заключение.
31	Изучение принципов построения систем автоведения поездов.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	ЛР1 Исследование качества управления регулятора времени хода САВПМ по закону $T_t(T_x)$
2	ЛР2 Исследование качества управления регулятора времени хода САВПМ по закону $S_t(T_x)$
3	ЛР3 Исследование качества управления регулятора времени хода САВПМ по закону $V_{вт}(T_x)$
4	ЛР4 Исследование качества управления регулятора времени хода САВПМ по закону $V_c(T_x)$
5	ЛР5 Исследование качества управления регулятора времени хода САВПМ по закону $T_{дт}(T_{ос})$
6	ЛР6 Исследование законов управления регулятора скорости системы автоведения пассажирского поезда
7	ЛР7 Исследование системы автоведения поездов с расчетом управления в реальном времени в процессе движения
8	ЛР8 Распределение участкового времени хода по линии метрополитена
9	ЛР9 Моделирование алгоритмов централизованного управления движением поездов систем автоведения
10	ЛР10 Исследование качества управления регулятора времени хода САВПМ по закону $T_t(T_x)$
11	ЛР11 Исследование качества управления регулятора времени хода САВПМ по закону $S_t(T_x)$
12	ЛР12 Исследование качества управления регулятора времени хода САВПМ по закону $V_{вт}(T_x)$
13	ЛР13 Исследование качества управления регулятора времени хода САВПМ по закону $V_c(T_x)$
14	ЛР14 Исследование качества управления регулятора времени хода САВПМ по закону $T_{дт}(T_{ос})$
15	ЛР15 Исследование законов управления регулятора скорости системы автоведения пассажирского поезда
16	ЛР16 Исследование системы автоведения поездов с расчетом управления в реальном времени в процессе движения
17	ЛР17 Моделирование алгоритмов централизованного управления движением поездов систем автоведения
18	ЛР18 Распределение участкового времени хода по линии метрополитена

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	СР1 1. Повторение лекционного материала. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2, стр.6-9]. 3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ»,

№ п/п	Вид самостоятельной работы
	необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала.
2	СР2 1. Повторение лекционного материала. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2, стр.6-9]. 3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала
3	СР3 1. Повторение лекционного материала. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2, стр.6-9]. 3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала.
4	СР4 1. Подготовка к лабораторным работам № 1-6. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников:[2, стр.104-122], [1, стр.5-22]. 4. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 5. Конспектирование изученного материала.
5	СР5 1. Подготовка к лабораторным работам № 1-6. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников:[2, стр.104-122], [1, стр.5-22]. 4. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 5. Конспектирование изученного материала
6	СР6 1. Повторение лекционного материала. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2, стр. 10-30] 3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала.
7	СР7 1. Повторение лекционного материала. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2, стр. 10-30] 3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала.
8	СР8 1. Подготовка к лабораторным работам № 3-4. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2, стр. 134-154]. 4. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 5. Конспектирование изученного материала.
9	СР9 1. Подготовка к тестированию для прохождения первого текущего контроля. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 240-261]. 4. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 5. Конспектирование изученного материала.
10	СР10 1. Повторение лекционного материала. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2, стр. 125-133]. 3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала.
11	СР11 1. Повторение лекционного материала. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2, стр. 125-133]. 3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала.
12	СР12 1. Повторение лекционного материала. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2, стр. 232-235]. 3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
13	СР13 1. Подготовка к лабораторным работам № 4-6. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2, стр. 104-122]. 4. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 5. Конспектирование изученного материала.
14	СР14 1. Подготовка к лабораторным работам № 4-6. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2, стр. 104-122]. 4. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 5. Конспектирование изученного материала.
15	СР15 1. Повторение лекционного материала. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2, стр. 31-103],[1,23-157]. 3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала.
16	СР16 1. Подготовка к тестированию для прохождения второго текущего контроля. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2, стр. 236-239]. 4. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 5. Конспектирование изученного материала.
17	СР17 1. Подготовка к тестированию для прохождения второго текущего контроля. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2, стр. 236-239]. 4. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 5. Конспектирование изученного материала.
18	СР18 1. Повторение лекционного материала. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2, стр. 188-231]. 3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала.
19	СР19 Выполнение и оформление курсовой работы. Подготовка к защите.
20	Подготовка к промежуточной аттестации.
21	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Оптимизация управления движением поездов. Л.А. Баранов Книга 2011	
1	Микропроцессорные системы автоведения электроподвижного состава Л.А. Баранов, Я.М. Головичер, Е.В. Ерофеев, В.М. Максимов; Под ред. Л.А. Баранова Однотомное издание Транспорт , 1990	НТБ (уч.3); НТБ (уч.6); НТБ (фб.)
2	Системы автоведения поездов Е.В. Ерофеев; МИИТ. Каф. "Управление и информатика в технических системах"	НТБ (ЭЭ); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)

	Однотомное издание МИИТ , 2007	
3	Исследование системы автоведения поездов с расчетом управления в реальном времени в процессе движения : метод. указ. к лаб. раб. для студ. спец. «Управление и информатика в технических системах» по дисц. «Системы автоведения поездов» Е.В. Ерофеев, Е.П. Балакина МИИТ , 2009	Раздел 3, Раздел 5

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)1. <http://library.miiit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ. 2. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека. 3. <http://robotosha.ru/> 4. www.chipinfo.ru. 5. <http://siblec.ru/> 6. <http://autex.ru/> 7. <http://www.intuit.ru> 8. <http://twirpx.com> 9. <http://habrahabr.ru> 10. <http://semestr.ru> 11. scholar.google.ru 12. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Для проведения лекционных занятий желательна специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской. Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены лицензионными программными продуктами: Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013), Delphi 7.0 или более поздняя версия, ПО для проведения лабораторных работ (Разработка кафедры «Управление и защита информации»).

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется: 1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET. 2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской. 3.

Компьютерный класс. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET 4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы

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

Балакина Екатерина
Петровна

Лист согласования

Заведующий кафедрой УиЗИ

Л.А. Баранов

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин