

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Автоматизированное проектирование средств и систем управления**

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: 01.06.2022

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Автоматизированное проектирование средств и систем управления» являются изучение алгоритмов и методов разработки систем управления, а так же изучение этапов проектирования систем управления. Дисциплина направлена на использование современных компьютерных программных сред автоматизированного проектирования для решения практических инженерных задач. Воспитательной целью дисциплины является формирование у студентов научного и методического подхода при разработке систем управления и решения сопряженных задач. Основной целью изучения учебной дисциплины «Автоматизированное проектирование средств и систем управления» является формирование у обучающегося компетенций для следующих видов деятельности: научно-исследовательской; научно-педагогическая. Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности): научно-исследовательская деятельность: разработка математических моделей процессов и объектов систем автоматизации и управления; разработка технического, информационного и алгоритмического обеспечения проектируемых систем автоматизации и управления; проведение натуральных исследований и компьютерного моделирования объектов и процессов управления с применением современных математических методов, технических и программных средств; научно-педагогическая деятельность: участие в разработке учебно-методических материалов для обучающихся по дисциплинам предметной области данного направления; участие в модернизации или разработке новых лабораторных практикумов по дисциплинам профессионального цикла.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ПК-12** - Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки мер по повышению степени автоматизации проектирования;

**ПК-14** - Способен анализировать возможные области применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;

**ПК-15** - Способен разрабатывать концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами;

**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:

**Уметь:**

Формулирует рекомендации по повышению степени автоматизации технологических процессов транспортных систем.

**Знать:**

Возможных областей применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в профессиональной области.

**Уметь:**

Разрабатывает концепцию автоматизированной системы управления технологическими процессами.

**Знать:**

Знать основные принципы построения текстов профессионального назначения; назначение и функциональный состав ИСУТ.

**Уметь:**

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

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 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. №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	50	50

В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	34	34

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 166 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	Системы автоматического управления (САУ) как объект проектирования
2	Модели процесса проектирования. Цели, критерии и ограничения в процессе проектирования САУ.
3	Концепция и принципы построения САПР САУ. Виды обеспечений САПР САУ. Математическое, программное, техническое, информационное, методическое и организационное обеспечение САПР САУ.
4	Автоматизация расчетов САПР САУ
5	Моделирование САУ в САПР. Построение математических моделей и их приведение к виду удобному для моделирования. Численные методы интегрирования.
6	Автоматизация анализа устойчивости и качества САУ. Машинная ориентация методов анализа устойчивости и качества, использование программных комплексов MBTU, MATLAB, LABVIEW.
7	Автоматизация синтеза САУ
8	Методы синтеза линейных и нелинейных САУ. Коррекция САУ с использованием ЛАЧХ.
9	Использование методов нелинейного программирования (НЛП) для синтеза корректирующих устройств. Использование программных комплексов MBTU, MATLAB, LABVIEW.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	ЛР №1 Расчет частотных характеристик типовых звеньев с применением комплексов MBTU, MATLAB.
2	ЛР №2 Расчет временных характеристик типовых звеньев с применением комплексов MBTU, MATLAB.
3	ЛР №3 Анализ качества статистических САУ с применением комплексов MBTU, MATLAB.
4	ЛР №4 Анализ качества астатических САУ с применением комплексов MBTU, MATLAB.
5	ЛР №5 Анализ устойчивости САУ по критерию Найквиста с применением комплексов MBTU, MATLAB.
6	ЛР №6 Анализ устойчивости САУ по ЛАЧХ с применением комплексов MBTU, MATLAB.
7	ЛР №7 Коррекция САУ с использованием ЛАЧХ по заданным показателям качества динамики.
8	ЛР №8 Коррекция САУ как задача нелинейного программирования (НЛП). Оптимизация динамики САУ с применением комплексов MBTU, MATLAB.

## 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	СР №1 Конспектирование изученного материала. Изучение неясных вопросов по дополнительной литературе. Подготовка к лабораторной работе №1. Повторение лекционного материала. Выполнение индивидуальных заданий.
2	СР №2 Конспектирование изученного материала. Изучение неясных вопросов по дополнительной литературе. Подготовка к лабораторной работе №2. Повторение лекционного материала. Выполнение индивидуальных заданий. Изучение учебной литературы из приведенных источников как для снятия неясных вопросов по материалам лекций, так и для выполнения индивидуальных заданий.
3	СР №3 Конспектирование изученного материала. Изучение неясных вопросов по дополнительной литературе. Подготовка к лабораторной работе №3 и №4. Подготовка к прохождению текущего контроля. Повторение лекционного материала. Выполнение индивидуальных заданий. Изучение учебной литературы из приведенных источников как для снятия неясных вопросов по материалам лекций, так и для выполнения индивидуальных заданий.
4	СР №4 Конспектирование изученного материала. Изучение неясных вопросов по дополнительной литературе. Подготовка к лабораторной работе №5 и №6. Повторение лекционного материала. Выполнение индивидуальных заданий. Изучение учебной литературы из приведенных источников как для снятия неясных вопросов по материалам лекций, так и для выполнения индивидуальных заданий.
5	СР №5 Конспектирование изученного материала. Изучение неясных вопросов по дополнительной литературе.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
	Подготовка к лабораторной работе №7 и №8. Подготовка к прохождению текущего контроля. Повторение лекционного материала. Выполнение индивидуальных заданий. Изучение учебной литературы из приведенных источников как для снятия неясных вопросов по материалам лекций, так и для выполнения индивидуальных заданий.
6	СР №6 Конспектирование изученного материала. Изучение неясных вопросов по дополнительной литературе. Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников как для снятия неясных вопросов по материалам лекций, так и для выполнения индивидуальных заданий. Усиленная работа над выполнением индивидуальных заданий. Подготовка к защите лабораторных работ. Изучение литературы для подготовки к защите индивидуальных заданий, а также подготовка к предстоящему экзамену.
7	Подготовка к промежуточной аттестации.
8	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Теория систем и системный анализ Сеславин А.И., Сеславина Е.А. МИИТ , 2012	
2	Теория управления Охорзин В.А., Сафонов К.В. Академия , 2014	
3	Теория систем и системный анализ Сеславин А.И., Сеславина Е.А. МИИТ , 2012	
4	Дифференциальные и разностные уравнения Сеславин А.И., Сеславина Е.А. УМЦ ЖДТ , 2016	
5	Исследование операций и методы оптимизации Сеславин А.И., Сеславина Е.А. УМЦ ЖДТ , 2015	
6	Автоматизация проектирования систем и средств управления Галас В.П. ВлГУ , 2015	
7	Автоматизация проектирования систем автоматического управления Р.И. Сольницев Высш. шк.,НТБ (фб.) , 1991	
1	Параметрический синтез САУ помощью пакетов прикладных программ. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «Автоматизация проектирования систем и средств управления» Монахов И.О., Сафронов А.И., Ковалев М.В., Рындина Е.Ю. МИИТ , 2010	
2	Проектирование систем и средств управления средствами инструментальной системы MATLAB 6.5 О.И. Монахов, Е.В. Александров МИИТ , 2005	
3	Проектирование систем управления средствами	

	программного комплекса МВТУ 3.5 О.И. Монахов, М.А. Мигулёва, О.В. Тырнова; МИИТ , 2007	
4	Методы нелинейного программирования Монахов О.И. МИИТ , 2014	
5	Системы автоматического регулирования. Практикум по математическому моделированию. под ред. Карташова Б.А. Феликс. Ростов на Дону , 2015	
6	Теория автоматического управления Коновалов Б.И., Лебедев Ю.М. Спб. Лань , 2010	
7	Расчет и моделирование автоматических систем регулирования в среде Mathcad Панько М.А МЭИ , 2004	
8	Теория автоматического управления в примерах и задачах с применением MATLAB Бабко Л.В. СПб ГТУ , 2001	
9	Теория автоматического управления: элементарное введение с применением MATLAB Борисевич А.В. СПб.:Изд-во Политехн. ун-та , 2011	
10	Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК Герман-Галкин С.Г. СПб.: Корона-Век, , 2008	
11	Решение задач оптимального управления с использованием Matlab и Simulink Сивохин А.В. Пенз ГУ , 2006	
12	Моделирование процессов и систем в Matlab. Лазарев Ю. СПб Питер; Киев; Изд. группа ВНУ , , 2005	
13	Matlab. Анализ, идентификация и моделирование систем Дьяконов В.П., Круглов В.В. СПб.: Питер, , 2001	
14	Расчет и моделирование системы автоматического управления в среде интеллектуального САПР "МВТУ, Matlab, SciLab, VisSim" Александрова Н.Н. Улан-Удэ: УУИЖТ ИрГУПС , 2014	
15	Теория систем автоматического регулирования и управления Клиначев Н.В. Челябинск , 2005	
16	Теория автоматического управления Сенигов П.Н. Челябинск: ЮУрГУ , 2001	
17	Методическое обеспечение курса ТАУ Федосов Б.Т.	
18	Теория автоматического управления Лазарева Т.Я., Мартемьянов Ю.Ф., Харченко В.Ю. Тамб.гос.техн.ун-та , 2006	
19	Теория управления. Теория линейных систем автоматического управления Туманов М.П. МГИЭМ.М, , 2005	
20	Элементарная теория линейных систем в задачах и упражнениях Музылева И.В. СПб.: Издательство Лань, , 2017	
21	Структурно-параметрический синтез многосвязных систем управления Алпатов Ю.И. СПб.: Издательство Лань, , 2019	
22	Теория автоматического управления (с использованием	

	Matlab - Simulink) Кудинов Ю.И., Пащенко Ф.Ф. СПб.: Издательство Лань, , 2019	
23	Энергоэффективное управление движением поездов с электрической тягой Под ред. Пшихопова В.Х. Спб.: Издательство Лань, , 2018	
24	Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в Matlab Ощепков А.Ю. СПб.: Издательство Лань, , 2018	
25	Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в Matlab Гайдук А.Р., Беляев В.Е., Пьявченко Т.А. СПб.: Издательство Лань, , 2017	
26	Теория автоматического управления Коновалов Б.И., Лебедев Ю.М. СПб.: Издательство Лань, , 2016	
27	Сборник тестовых задач по теории автоматического управления Малышенко А.М., Вадутов О.С. СПб.: Издательство Лань, , 2016	
28	Теория автоматического управления. Задачи и решения Певзнер Л.Д. СПб.: Издательство Лань, , 2016	
29	Курс теории автоматического управления Первозванский А.А. СПб.: Издательство Лань, , 2015	
30	Теория управления Охорзин В.А., Сафонов К.В. СПб.: Издательство Лань, , 2014	

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

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

2. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.

3. <http://robotosha.ru/>

4. [www.chipinfo.ru](http://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](http://scholar.google.ru) 12. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail. 13. <http://scilab.org> 14. <http://vissim.com>

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



Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены лицензионными программными продуктами: Microsoft Office 2007 (2013), пакет прикладных программ MATLAB

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

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы

Монахов Олег  
Иванович

Лист согласования

Заведующий кафедрой УиЗИ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

Л.А. Баранов

С.В. Володин