

**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)**

**Автоматизация проектирования систем и средств управления**

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: 19.04.2022

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

Целями освоения учебной дисциплины «Автоматизация проектирования систем и средств управления» изучение принципов построения САУ и применение программируемых средств, реализующих алгоритмы моделирования и оптимизации проектируемых систем управления. В результате изучения дисциплины студенты должны научиться использовать программные средства и аналитические методы в решении задач функционального проектирования САУ (анализ устойчивости, моделирование, оптимизация). Основной целью изучения учебной дисциплины «Автоматизация проектирования систем и средств управления» является формирование у обучающегося компетенций для следующих видов деятельности: проектно-конструкторской; научно-исследовательской.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности): Проектно-конструкторская деятельность: 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. Научно-исследовательская деятельность: анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.

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

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

**ПК-7** - Способен разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями.

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

### **Знать:**

Знает и умеет применять на практике действующую нормативную базу, регламентирующую разработку проектной документации.

### **Уметь:**

Разрабатывает и оформляет техническую документацию.

### **Владеть:**

Выполняет разработку комплекта технологических документов в соответствии с выбранным способом и имеющимися стандартами.

### 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. №8 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 44               | 44      |
| В том числе:  |                  |         |
| Занятия лекционного типа                                  | 26               | 26      |
| Занятия семинарского типа                                 | 18               | 18      |

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 64 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 объекты проектирования.  |
| 2     | САПР как современный инструмент проектировщика Особенности проектирования САУ.  |
| 3     | Цели, критерии и ограничения в процессе проектирования САУ. Дерево целей постановка задач проектирования САУ.   |
| 4     | Этапы проектирования САУ, проектные процедуры. Содержание проектных процедур для различных категорий проектировщиков.   |
| 5     | Модели процесса проектирования. Сетевая модель процесса проектирования. Анализ возможности автоматизации отдельных проектных процедур.  |
| 6     | Автоматизация построений математических моделей в САПР и САУ.   |
| 7     | Методы построения математических моделей САУ и их элементов.  |
| 8     | Идентификация. декомпозиция и эквивалентирование в САПР и САУ. Преобразование математических моделей.   |
| 9     | Получение модели системы управления в стандартном виде с помощью алгоритма, основанного на вычислительной схеме Горнера.  |
| 10    | Использование методов Леверье и Фаддеева для получения передаточной функции системы управления. Модификации методов Леверье и Фаддеева. Сплайны Безье.  |
| 11    | Автоматизация синтеза САУ.  |
| 12    | Методы синтеза линейных и нелинейных САУ и их применение в САПР.  |
| 13    | Алгоритмы расчета частотных характеристик систем управления. Исследование устойчивости систем управления высокой размерности. Алгоритмы Шура, Рауса, Загускина-Харитоновна, робастный алгоритм Михайлова. |
| 14    | Синтез стандартных регуляторов. Синтез импульсных систем управления. Машинные методы синтеза.   |
| 15    | Численные методы нелинейного программирования.  |

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание  |
|-------|---|
| 1     | ЛР №1<br>САПР как современный инструмент проектировщика Особенности проектирования САУ.   |
| 2     | ЛР №2<br>Цели, критерии и ограничения в процессе проектирования САУ. Дерево целей постановка задач проектирования САУ.                          |
| 3     | ЛР №3<br>Этапы проектирования САУ, проектные процедуры Содержание проектных процедур для различных категорий проектировщиков.                   |
| 4     | ЛР №4<br>Модели процесса проектирования. Сетевая модель процесса проектирования. Анализ возможности автоматизации отдельных проектных процедур. |

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание  |
|-------|---|
| 5     | ЛР №5<br>Методы построения математических моделей САУ и их элементов.   |
| 6     | ЛР №6<br>Идентификация, декомпозиция и эквивалентирование в САПР и САУ. Преобразование математических моделей.  |
| 7     | ЛР №7<br>Получение модели системы управления в стандартном виде с помощью алгоритма, основанного на вычислительной схеме Горнера.   |
| 8     | ЛР №8<br>Использование методов Леверье и Фаддеева для получения передаточной функции системы управления. Модификации методов Леверье и Фаддеева. Сплайны Безье  |
| 9     | ЛР №9<br>Методы синтеза линейных и нелинейных САУ и их применение в САПР.   |
| 10    | ЛР №10<br>Алгоритмы расчета частотных характеристик систем управления. Исследование устойчивости систем управления высокой размерности. Алгоритмы Шура, Рауса, Загускина-Харитоновна, робастный алгоритм Михайлова. |
| 11    | ЛР №11<br>Синтез стандартных регуляторов. Синтез импульсных систем управления. Машинные методы синтеза.   |
| 12    | ЛР №12<br>Численные методы нелинейного программирования.  |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы  |
|-------|---|
| 1     | СР №1<br>Конспектирование изученного материала. Подготовка к практическим занятиям и лабораторной работе. Повторение лекционного материала. Подготовка к опросу.  |
| 2     | СР №2<br>Конспектирование изученного материала. Подготовка к практическим занятиям и лабораторной работе. Повторение лекционного материала.   |
| 3     | СР №3<br>Конспектирование изученного материала. Подготовка к практическим занятиям и лабораторной работе. Повторение лекционного материала.   |
| 4     | СР №4<br>Конспектирование изученного материала. Подготовка к практическим занятиям и лабораторной работе. Повторение лекционного материала.   |
| 5     | СР №5<br>Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. Повторение лекционного материала. Конспектирование изученного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [3, все стр.] Подготовка к первому текущему контролю. |
| 6     | СР №6<br>Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. Повторение лекционного материала. Конспектирование изученного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [3, все стр.]   |
| 7     | СР №7<br>Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. Повторение лекционного материала.   |

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы   |
|----------|--|
|          | Конспектирование изученного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [3, все стр.] Подготовка к контрольной работе «Математические модели САУ и их элементов».  |
| 8        | СР №8<br>Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. Повторение лекционного материала. Конспектирование изученного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [3, все стр.].   |
| 9        | СР №9<br>Выполнение индивидуальных заданий по тематике курса и решение задач. Подготовка отчетов. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. Повторение лекционного материала. Конспектирование изученного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [4, все стр.] |
| 10       | СР №10<br>Подготовка к прохождению второго текущего контроля. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. Повторение лекционного материала. Конспектирование изученного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [4, все стр.]                                     |
| 11       | СР №11<br>Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. Повторение лекционного материала. Конспектирование изученного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [4, все стр.] Подготовка к сдаче экзамена.  |
| 12       | СР №12<br>Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. Повторение лекционного материала. Конспектирование изученного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [4, все стр.] Подготовка к сдаче экзамена.  |
| 13       | Подготовка к промежуточной аттестации.   |
| 14       | Подготовка к текущему контролю.  |

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

| №<br>п/п | Библиографическое описание  | Место доступа                     |
|----------|---|-----------------------------------|
| 1        | Теория систем и системный анализ Сеславин А.И., Сеславина Е.А. МИИТ , 2012  | НТБ МИИТ                          |
| 2        | Теория управления Охорзин В.А., Сафонов К.В. Академия М. , 2014   | НТБ МИИТ                          |
| 3        | Слайды Безье Сеславин А.И. МИИТ , 2012  | НТБ МИИТ                          |
| 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 | НТБ МИИТ,<br>Библиотека каф. УиЗИ |

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.

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 ниже 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

4. 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 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

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



## Авторы

Старший преподаватель кафедры  
«Управление и защита информации»

Лист согласования

Заведующий кафедрой УиЗИ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

Монахов Олег  
Иванович

Сеславин Андрей  
Игоревич

Л.А. Баранов

С.В. Володин