

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 июня 2019 г.

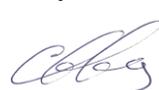
Кафедра «Управление и защита информации»

Авторы Монахов Олег Иванович, к.т.н., доцент  
Сеславин Андрей Игоревич, старший преподаватель

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Системы автоматизированного проектирования»**

Направление подготовки:	<u>27.03.04 – Управление в технических системах</u>
Профиль:	<u>Автоматическое управление в транспортных системах</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2019</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 21 24 июня 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Л.А. Баранов</p>
--	---

Москва 2019 г.

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) изучение принципов построения САПР 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 «Системы автоматизированного проектирования» 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. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Системы автоматизированного проектирования" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПКР-2	Способен разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями
-------	--

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

## 5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» осуществляется в форме лекций, лабораторных работ и практических занятий. При реализации различных видов учебной работы используются следующие виды учебной работы: • лекционно-семинарско-зачетная система • предметно-ориентированные технологии, построенные на основе дидактического усовершенствования и реконструирования учебного материала (в первую очередь в учебниках). .

## **6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)**

### **РАЗДЕЛ 1**

Системы автоматического управления (САУ) как объекты проектирования

Тема: 1.1.

САПР как современный инструмент проектировщика Особенности проектирования САУ. Цели, критерии и ограничения в процессе проектирования САУ. Дерево целей постановка задач проектирования САУ.

Тема: 1.2.

Этапы проектирования САУ, проектные процедуры. Содержание проектных процедур для различных категорий проектировщиков. Модели процесса проектирования. Сетевая модель процесса проектирования. Анализ возможности автоматизации отдельных проектных процедур.

Тема: 1.3.

Архитектура САПР САУ. Виды обеспечений САПР САУ и их описание.

Тема: 1.4.

Математическое, программное, техническое, лингвистическое, информационное, организационное др. виды обеспечений.

### **РАЗДЕЛ 2**

Автоматизация построений математических моделей в САПР и САУ

Тема: 2.1.

Методы построения математических моделей САУ и их элементов. Идентификация. декомпозиция и эквивалентирование в САПР и САУ. Преобразование математических моделей.

Тема: 2.1.

Устный опрос и проверка индивидуальных заданий

Тема: 2.2.

Получение модели системы управления в стандартном виде с помощью алгоритма, основанного на вычислительной схеме Горнера. Использование методов Леверье и Фаддеева для получения передаточной функции системы управления. Модификации методов Леверье и Фаддеева. Сплаины Безье

Тема: 2.3.

Моделирование САУ в САПР. Методы моделирования и их применение в САПР. Приведение математических моделей к виду удобному для моделирования. Системный подход к исследованию и расчету систем управления. Графы. Формула Эйлера. Метод исключения узла. Формула Мейсона

Тема: 2.4.

Численные методы интегрирования дифференциальных уравнений. Метод Эйлера, Рунге-Кутты, и др. Жесткие системы дифференциальных уравнений. Матричный подход моделирования и расчета импульсных систем управления. Моделирование САУ с целью анализа устойчивости. Частотные методы. Метод Монте-Карло.

### **РАЗДЕЛ 3**

Автоматизация синтеза САУ

Тема: 3.1.

Методы синтеза линейных и нелинейных САУ и их применение в САПР.

Тема: 3.2.

Алгоритмы расчета частотных характеристик систем управления. Исследование устойчивости систем управления высокой размерности. Алгоритмы Шура, Рауса, Загускина-Харитонова, робастный алгоритм Михайлова.

Тема: 3.2.

ПК-2, Устный опрос и проверка индивидуальных заданий.

Тема: 3.3.

Синтез стандартных регуляторов. Синтез импульсных систем управления. Машинные методы синтеза.

Тема: 3.4.

Численные методы нелинейного программирования.

Экзамен