

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

25 мая 2018 г.


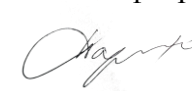
Кафедра «Управление и защита информации»

Автор Федянин Валерий Петрович, к.т.н., доцент

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Теория автоматического управления»**

Направление подготовки:	<u>27.03.04 – Управление в технических системах</u>
Профиль:	<u>Управление и информатика в технических системах</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2018</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 21 мая 2018 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>Протокол № 16 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Л.А. Баранов</p>
---	--

Москва 2018 г.

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Основной целью изучения учебной дисциплины «Теория автоматического управления» является формирование у обучающегося компетенций для проектно-конструкторской деятельности.

Дисциплина 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.

Воспитательной целью дисциплины является формирование у студентов научного, творческого подхода к освоению технологий, методов и средств расчётов, проектирования и эксплуатации систем управления.

Основные задачи курса:

- знакомство и освоение теории систем с обратной связью;
- освоение методов расчетов этих систем и их специфических особенностей;
- освоение современных стандартных программных средств для расчёта и проектирования систем управления;
- эксплуатация систем управления.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Теория автоматического управления" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-6	способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием
------	--

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

8 зачетных единиц (288 ак. ч.).

## 5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Теория автоматического управления» осуществляется в форме лекций, лабораторных работ и практических занятий. Лекции в объеме 64 часов проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью на 100 % являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные). Практические занятия и лабораторные работы организованы с использованием технологий развивающего

обучения. Практический курс выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) в объёме 32 часов, а также решение поставленных задач с помощью современной вычислительной техники и исследование моделей и с использованием компьютерной тестирующей системы. Курс лабораторных работ в объёме 32 часов выполняется в виде объяснительной и исследовательской частей с использованием современной вычислительной техники и разработанных на кафедре компьютерных программ. В ходе выполнения курсовой работы реализуются проектные и исследовательские методы обучения. Это позволяет развивать индивидуальные творческие способности обучающихся, более осознанно подходить к профессиональному и социальному самоопределению, самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого обучающегося. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы (50 часов) относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям (46 часов) относятся отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 9 разделов, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение конкретных задач, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях. .

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

### **РАЗДЕЛ 1**

Раздел 1. Основные понятия теории управления

Системы управления. Обратная связь как основной принцип управления

### **РАЗДЕЛ 2**

Раздел 2. Операторы -математическая модель систем и устройств.

Тема: Линейные системы и линейные операторы

Линейные системы и линейные операторы. Способы описаний систем и устройств.

Характеристики систем и устройств.

Тема: Нормальная форма Коши.

Нормальная форма Коши. Передаточные функции. Временные характеристики. Частотные характеристики.

Тема: Типовые звенья

### **РАЗДЕЛ 3**

Раздел 3. Структурные преобразования

Устный опрос, тестирование, защита лабораторных работ

Тема: Структурные преобразования. Статика систем.

Тема: Стандартная структура линейной системы и способы её описания.

Тема: Астатизм произвольного порядка. Статика и астатизм

#### РАЗДЕЛ 4

Раздел 4. Устойчивость.

Тема: Устойчивость. Критерии устойчивости

Устойчивость. Линейная устойчивость. Критерии устойчивости.

Необходимое и достаточное условие устойчивости. Анализ и синтез устойчивости.

Тема: Критерий Рауса-Гурвица. Критерий Михайлова.

Тема: Критерий Найквиста.

Тема: Критерии Д-разбиения.

#### РАЗДЕЛ 5

Раздел 5. Классическая теория качества.

устный опрос, тестирование, защита лабораторных работ

Тема: Классическая теория качества.

Классическая теория качества. Анализ качества. Качество, как реакция на единичную ступеньку

Тема: Параметры качества. Частотный метод анализа качества

Тема: Современные методы расчётов переходных процессов. Интегральные оценки качества.

#### РАЗДЕЛ 6

Раздел 6. Синтез линейных систем.

Тема: Синтез желаемой частотной характеристики.

Тема: Синтез линейных систем.

Синтез линейных систем по заданным требованиям к качеству с учетом неизменяемой части системы

Экзамен

#### РАЗДЕЛ 7

Раздел 7. Система под воздействием случайных сигналов.

Устный опрос, тестирование, защита лабораторных работ

Тема: Случайные процессы

Случайные процессы. Стационарные процессы. Их статистические характеристики.

Тема: Корреляционная функция. Спектральная плотность.

Тема: Примеры случайных процессов и их статистические характеристики.

Тема: Факторизация спектральной плотности. Примеры.

Тема: Прохождение случайного сигнала через линейное устройство.

Тема: Система с обратной связью под воздействием стационарных случайных сигналов.  
Система с обратной связью под воздействием стационарных случайных сигналов. Задача Н. Винера.

## РАЗДЕЛ 8

Раздел 8. Дискретные системы.

Устный опрос, тестирование, защита лабораторных работ

Тема: Дискретизация сигналов. Виды импульсной модуляции.

Тема: Решётчатые функции.

Решётчатые функции. Нормированные решётчатые функции. Смещённые решётчатые функции.

Тема: Разности. Суммы. Разностные уравнения.

Разности. Суммы. Разностные уравнения. Пример динамической системы, описываемой разностными уравнениями.

Тема: Дискретное преобразование Лапласа и его свойства.

Дискретное преобразование Лапласа и его свойства. Обратное преобразование Лапласа

Тема: Разомкнутая импульсная система и её передаточная функция.

Тема: Замкнутая импульсная система.

Замкнутая импульсная система. Характеристическое уравнение и условия устойчивости. Особенности расчётов устойчивости и динамики импульсных систем.

## РАЗДЕЛ 9

Раздел 9. Нелинейные системы управления.

Тема: Нелинейные системы управления

Нелинейные системы управления. Математические модели и способы исследований таких систем. Устойчивость и автоколебания в нелинейных системах.

Тема: Нормальная форма Коши. Фазовое пространство.

Нормальная форма Коши. Фазовое пространство. Особые точки в фазовом пространстве.

Тема: Неустойчивые, устойчивые и асимптотически устойчивые положения. Методы А.М.Ляпунова

Тема: Синтез систем с неаналитической правой частью в фазовом пространстве

Синтез систем с неаналитической правой частью в фазовом пространстве. Метод гармонического баланса

## РАЗДЕЛ 10

Курсовая работа

Защита курсовой работы

Экзамен