

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«Теория автоматического управления»
направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических
процессов и производств
очно-заочная форма обучения

Аннотация к рабочей программе дисциплины разработана в соответствии с рабочей программой дисциплины «Теория автоматического управления», с учетом ФГОС ВО, самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, компетентностной моделью выпускника, учебным планом.

Дисциплина «Теория автоматического управления» относится к обязательной части программы бакалавриата, Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование знаний и умений в области разработки и исследования систем автоматического управления; формирование системного подхода к решению задач управления; приобретение навыков, необходимых для выполнения исследовательских и расчетных работ по созданию и внедрению в эксплуатацию систем автоматического управления.

Задачи учебной дисциплины:

- изучить основные методы математического описания объектов и систем управления;
- освоить формы представления и преобразования моделей систем управления;
- изучить основные свойства систем автоматического управления и фундаментальных принципов управления;
- сформировать умения систематизировать информацию об объектах и системах управления; осуществлять выбор наилучшего метода математического описания объекта и систем управления; осуществлять выбор оптимального закона управления в системах;
- сформировать навыки анализа и синтеза систем автоматического управления; работы с типовыми аппаратными и программными средствами моделирования систем автоматического управления;
- сформировать дисциплинарные части следующих компетенций:
 - **ПК-3.1** - Способен выполнить отчет о выполненном обследовании объекта автоматизации
 - **ПК-3.4** - Способен разрабатывать проектные решения отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами

1.2. Изучаемые объекты дисциплины:

- принципы построения систем автоматического управления;
- математические методы описания объектов систем управления;
- методы теории устойчивости;
- методы синтеза САУ;
- прикладные программные средства анализа и синтеза САУ.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-3.1 Способен выполнить отчет о выполненном обследовании объекта автоматизации	ИД-1 пк-3.1 Знает - правила выполнения текстовых и графических документов, входящих в состав проектной документации; - типовые формы отчета о предпроектном обследовании объекта автоматизации; - методики и процедуры системы менеджмента качества; - правила автоматизированной системы управления организацией; - программу для написания и модификации документов, проведения расчетов; - систему автоматизированного проектирования. ИД-2 пк-3.1. Умеет - применять методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией, требования частного технического задания на проведение предпроектного обследования объекта автоматизации к составу и содержанию отчета о проведенном обследовании с целью определения полноты данных для его составления; - осуществлять сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации об объекте автоматизации, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; - выполнять расчеты для составления отчета о предпроектном обследовании объекта автоматизации. ИД-3 пк-3.1 Владеет навыками - изучения технической документации на объект автоматизации; - изучения данных по результатам предпроектного обследования объекта автоматизации; - составления отчета о выполненном обследовании объекта автоматизации.
ПК-3.4 Способен разрабатывать проектные решения отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИД-1 пк-3.4 Знает - требования законодательства Российской Федерации и нормативных правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов к устройству автоматизированных систем управления технологическими процессами; - правила проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами; - методики сбора, обработки справочной, реферативной информации для сравнительного анализа и обос-

	нованного выбора оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами; - типовые проектные решения автоматизированных систем управления технологическими процессами; - правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. ИД-2 пк-3.4 Умеет - применять требования нормативно-технической документации, методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией, требования частного технического задания на разработку отдельных разделов проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами к составу и содержанию документации для определения полноты данных для оформления комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов; - осуществлять обработку и сравнительный анализ справочной и реферативной информации, передового отечественного и зарубежного опыта по разработке автоматизированных систем управления технологическими процессами; - применять методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией для выбора оптимального оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами; - применять систему автоматизированного проектирования для разработки графических частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами; - применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки текстовых частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами; - выполнять расчеты для разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами. ИД-3 пк-3.4 Владеет навыками - анализа частного технического задания на проектирование отдельных разделов на различных стадиях проекта на автоматизированную систему управления технологическими процессами; - сбора информации по существующим техническим решениям автоматизированных систем управления технологическими процессами, выбора оборудования;
--	---

	- выбора оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта на автоматизированную систему управления технологическими процессами; - выбора оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами; - разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами.
--	---

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:			
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	88	36	52
- лекции (Л)	24	8	16
- лабораторные работы (ЛР)	28	12	16
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	28	12	16
- контроль самостоятельной работы (КСР)	8	4	4
- контрольная работа	-	-	-
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	232	142	90
2. Промежуточная аттестация/контактная работа	40/12	2/2	38/10
Экзамен/контактная работа	36/8	-	36/8
Дифференцированный зачет/контактная работа	2/2	2/2	-
Зачет	-	-	-
Курсовой проект (КП)	-	-	-
Курсовая работа (КР)/контактная работа	2/2	-	2/2
Общая трудоемкость дисциплины	360	178	182

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5 семестр				
Раздел 1. Основные понятия и определения.				
Тема 1. Основные понятия и определения, классификация систем управления	-			10
Раздел 2. Непрерывные линейные системы автоматического управления				
Тема 2. Классическое математическое описание САУ	-	2	2	12
Тема 3. Передаточные функции. Структурные схе-	2	2	2	12

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
мы. Характеристики линейных систем. Типовые звенья САУ.				
Тема 4. Типовые регуляторы	2	2		12
Тема 5. Графическое представление САУ. Методы структурных преобразований.	-		2	12
Тема 6. Метод пространства состояния.	-		2	12
Раздел 3. Устойчивость и качество линейных непрерывных САУ				
Тема 7. Основные понятия теории устойчивости. Теорема Ляпунова.	-			12
Тема 8. Понятие устойчивости, условия устойчивости и критерии устойчивости: Гурвица, Рауса, Михайлова, Найквиста.	2	2	4	12
Тема 9. Статические и астатические САУ. Степень астатизма САУ.	2	2		12
Раздел 4. Синтез линейных систем управления.				
Тема 10. Постановка задачи и основы проектирования систем управления. Выбор параметров по минимуму интегральной оценки.	-		-	12
Тема 11. Построение кривой переходного процесса САУ. Оценка качества управления.	-		-	12
Тема 12. Коррекция динамики переходных процессов с помощью обратных связей.	-	2		12
ИТОГО за 5 семестр	8	12	12	142
6 семестр				
Раздел 5. Линейные дискретные системы автоматического управления.				
Тема 13. Импульсные системы. Разностные уравнения. Передаточные функции. Уравнения состояния.	2	2	2	10
Тема 14. Цифровые системы. Дискретные алгоритмы управления.	2		2	10
Раздел 6. Нелинейные системы автоматического управления				
Тема 15. Математическое описание нелинейных систем автоматического управления. Уравнения систем с различными типами нелинейности.	2	2	2	12
Тема 16. Простейшая структурная схема нелинейной системы автоматического регулирования и правила ее преобразования.	2	4	2	12
Тема 17. Особенности исследования нелинейных САУ. Метод линейной аппроксимации. Метод кусочно-линейной аппроксимации.	2	-	2	12
Тема 18. Метод гармонической линеаризации.	2	4	2	12
Тема 19. Метод фазового пространства. Краткая характеристика методов моделирования САУ.	2	4	4	12
Тема 20 Автоколебательный режим нелинейных САУ.	2			10
ИТОГО за 6 семестр	16	16	16	90
ИТОГО по дисциплине	24	28	28	232

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1.	Тема 2. Математическое описание САУ
2.	Тема 3. Типовые динамические звенья и их характеристики
3.	Тема 5. Соединения звеньев. Эквивалентные преобразования структурных схем..
4.	Тема 6. Метод пространства состояния
5.	Тема 8. Устойчивость систем автоматического регулирования и управления. Критерий Гурвица
6.	Тема 8. Критерии устойчивости Михайлова, Найквиста.
7.	Тема 11. Построение кривой переходного процесса САУ. Оценка качества управления
8.	Тема 13. Построение передаточной функции импульсной САУ и оценка ее устойчивости.
9.	Тема 14. Цифровые системы. Дискретные алгоритмы управления.
10.	Тема 15. Математическое описание нелинейной САУ
11.	Тема 16. Построение структурной схемы нелинейной САУ
12.	Тема 17. Использование программы МВТУ 3.7 для имитационного моделирования нелинейной САУ. Определение параметров модели нелинейной САУ для программы МВТУ 3.7
13.	Тема 18. Использование критерия устойчивости Попова В.М. для анализа устойчивости нелинейной САУ
14.	Тема 19. Использование фазового портрета нелинейной САУ для определения ее устойчивости

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Тема 2. Использование программы МВТУ 3.7 для исследования на ПЭВМ автоматических систем управления и регулирования.
2	Тема 3. Динамические свойства типовых звеньев
3	Тема 4. Типовые регуляторы
4	Тема 8. Устойчивость линейных замкнутых систем
5	Тема 9. Установившиеся ошибки и передаточные функции статических и астатических систем регулирования
6	Тема 12. Коррекция систем автоматического управления
7	Тема 13. Исследование импульсной САУ.
8	Тема 15. Исследование характеристик нелинейных звеньев
9	Тема 16. Исследование переходных характеристик нелинейных САУ
10	Тема 16. Исследование устойчивости и качества регулирования нелинейной САУ с ПИД регулятором
11	Тема 18. Исследование нелинейной САУ с помощью метода гармонической линеаризации
12	Тема 19. Построение фазового портрета нелинейной САУ

Тематика примерных курсовых работ

№ п.п.	Наименование темы курсового проекта/ работы
1.	Анализ нелинейной системы автоматического управления (по вариантам)

5. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся – активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин для решения проблем; отработка навыков взаимодействия; закрепление основ теоретических знаний с позиций системного представления проблемы.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность студентов в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

Практические и лабораторные занятия проходят в форме решения поставленных задач исследовательским методом, анализа и решения ситуационных задач

6. Формы контроля:

Контроль качества освоения программы дисциплины «Теория автоматического управления», включает в себя: текущий контроль успеваемости, рубежный контроль и итоговый контроль.

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и проводится в следующих формах:

- устный опрос для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- оценка работы студента на практических занятиях, лабораторных работах.

Рубежный контроль осуществляется по завершении раздела дисциплины, в соответствии с рабочей программой, проводится в следующих формах:

- защита лабораторных работ;
- защита индивидуальных заданий по темам;

Итоговый контроль: 5 семестр – диф.зачет, 6 семестр – курсовая работа, экзамен.

7. Учебно-методическая литература.

7.1. Основная литература:

1. Первозванский, А.А. Курс теории автоматического управления: учебное пособие / А.А. Первозванский. – 3-е изд., стер. – СПб: Изд-во «Лань», 2015 – 624с.
2. Казанцев, В.П. Теория автоматического управления. Линейные системы управления: учебное пособие / В.П. Казанцев. – Пермь: Издательство ПГТУ, 2007. – 166с.
3. Ким, Д.П. Теория автоматического управления: учебник и практикум для академического бакалавриата / Д.П. Ким. – М.: Издательство Юрайт, 2015. – 276с.
4. Кузьмин, А.В. Теория систем автоматического управления: учебник / А.В. Кузьмин, А.Г. Схиртладзе. – Старый Оскол: ТНТ, 2015. – 224с.
5. Гайдук, А.Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB: учебное пособие / А.Р. Гайдук, В.Е. Беляев, Т.А. Пьявченко. – 2-е изд., исправ. – СПб: Издательство «Лань», 2011. – 464с.

7.2. Дополнительная литература

1. Антимиров, В.М. Системы автоматического управления: учебное пособие для вузов / В.М. Антимиров; под ред. В.В. Телицина. – М.: Изд-во Юрайт; Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2017. – 92с.
2. Коновалов, Б.И. Теория автоматического управления: учебное пособие / Б.И. Коновалов, М.Л. Лебедев. – 3-е изд., допол. и перераб. – СПб: Издательство «Лань», 2010. – 224с..
3. Ощепков, А.Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB: учебное пособие. – 2-е изд., испр. и допол. – СПб: Издательство «Лань», 2013. – 208с..

4. Сазонов, Г.Г. Основы автоматического управления: учебное пособие /Г.Г. Сазонов.– Старый Оскол: ТНТ,2015.–235с.
5. Шишмарёв, В.Ю. Основы автоматического управления: учебное пособие / В.Ю. Шишмарёв. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Изд-во Юрайт,2017. –350с.