

Рабочая программа утверждена  
решением Учёного совета  
ВФ НИТУ «МИСИС»  
от «30» мая 2024г.  
протокол № 7-24

## Рабочая программа дисциплины (модуля) Локальные системы управления процессами в технических системах

Закреплена за кафедрой

Базовых дисциплин

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

Профиль

Информационные технологии в управлении

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108 Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 7

аудиторные занятия

36

самостоятельная работа

68

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
В том числе в форме практ.подготовки	18		18	
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	40	40	40	40
Сам. работа	68	68	68	68
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*к.тн, Доц., Уснунц-Кригер Татьяна Николаевна*

Рабочая программа

**Локальные системы управления процессами в технических системах**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

27.03.04 Управление в технических системах, УТС-24.plx Информационные технологии в управлении, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСИС" 28.12.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Базовых дисциплин**

Протокол от 20.05.2024 г., №9

И. о. зав. каф БД Л.О. Мокрецова

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

- |     |  |
|-----|--|
| 1.1 | Цель – формирование у студента знаний необходимых для успешной профессиональной деятельности, связанной с локальными системами управления техническими объектами |
|-----|--|

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.05
-------------------	------------

**2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

2.1.1	Приводы в технологическом оборудовании
-------	--

2.1.2	Промышленная электроника
-------	--------------------------

2.1.3	Основы дискретной математики
-------	------------------------------

2.1.4	Вычислительные машины, системы и сети
-------	---------------------------------------

**2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

2.2.1	Научно-исследовательская работа
-------	---------------------------------

2.2.2	Моделирование систем управления
-------	---------------------------------

2.2.3	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
-------	--

2.2.4	Преддипломная практика
-------	------------------------

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

**ПК-2:** Способен осуществлять регламентное эксплуатационное обслуживание систем автоматизации технологического оборудования

**ПК-2.1:** Проводит пуско-наладочные работы и настройку систем автоматизации технологического оборудования

**Знать:**

ПК-2.1-32 структуры и состав локальных систем управления

ПК-2.1-31 методы выбора технических средств контроля и управления

**Уметь:**

ПК-2.1-У1 выбирать датчики и исполнительные механизмы в соответствии с требованиями

**Владеть:**

ПК-2.1-В3 навыками обоснования применения датчиков в локальных системах управления

ПК-2.1-В2 навыками расчета параметров цифровых регуляторов

ПК-2.1-В1 навыками разработки схем локальных САУ

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	<b>Раздел 1. Функционирование локальных систем управления</b>					
1.1	Структура локальной системы управления. Модели локальных систем управления. Входные и выходные сигналы локальных систем управления. /Лек/	7	1	ПК-2.1	Л1.2	
1.2	Функциональные и структурные схемы систем управления с промышленными регуляторами. Анализ и разработка схем автоматизации локальных САУ. Методы разработки моделей локальных систем управления. /Лек/	7	1	ПК-2.1	Л1.2	
1.3	Функциональные и структурные схемы систем управления с промышленными регуляторами. Назначение регуляторов в системе /Пр/	7	4	ПК-2.1	Л1.2	

1.4	Временные и частотные характеристики промышленных регуляторов. /Лек/	7	2	ПК-2.1	Л1.2	
1.5	Влияние типа регулятора на качество системы управления /Лек/	7	2	ПК-2.1	Л1.2	
1.6	Общий принцип выбора желаемой структуры аналоговых регуляторов. Структурные схемы аналоговых П-, ПИ- и ПИД- регуляторов. /Лек/	7	2	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2	
1.7	Исполнительные механизмы постоянной скорости. Устройство, структурные схемы и динамические характеристики импульсных П-, ПИ- и ПИД- регуляторов. /Лек/	7	2	ПК-2.1	Л1.2	
1.8	Проработка лекционного материала. /Ср/	7	34	ПК-2.1	Л1.2	
	<b>Раздел 2. Цифровые П-, ПИ- и ПИД-регуляторы.</b>					
2.1	Позиционные регуляторы. Типы промышленных объектов управления. Структурные схемы промышленных систем управления. Постановка задачи выбора параметров регулятора. /Лек/	7	2	ПК-2.1	Л1.2	
2.2	Определение параметров настройки промышленных систем управления графоаналитическим методом. Методика определения параметров настройки ПИ – и ПИД- регулятора. /Лек/	7	2	ПК-2.1	Л1.2	
2.3	Задачи и принципы управления координатами электропривода. Настройка регуляторов систем управления на оптимум по модулю и симметричный оптимум. /Лек/	7	2	ПК-2.1	Л1.2	
2.4	Понижение порядка систем управления. Ограничение промежуточных координат в системах управления электроприводами. Принцип подчиненного регулирования и его использования для синтеза систем управления. /Лек/	7	2	ПК-2.1	Л1.2	
2.5	Реализации цифровых П-, ПИ- и ПИД-регуляторов /Пр/	7	4	ПК-2.1	Л1.2	
2.6	Настройка параметров цифровых П-, ПИ- и ПИД- регуляторов /Пр/	7	4	ПК-2.1	Л1.2	
2.7	Реализация позиционного закона управления /Пр/	7	4	ПК-2.1	Л1.2	
2.8	Настройка параметров позиционного закона управления /Пр/	7	2	ПК-2.1	Л1.2	
2.9	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. /Ср/	7	34	ПК-2.1	Л1.2	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Вопросы к зачёту с оценкой:

Раздел «Схемы систем управления»

1. Обозначение физических величин на схемах автоматизации.
2. Особенности создания сокращенной и развернутой схемы автоматизации.
3. Обозначение приборов по месту.
4. Обозначение приборов на щитах.
5. Обозначение датчиков физических величин.
6. Типы законов управления в промышленных регуляторах.
7. Особенности реализации современных промышленных регуляторов.
8. Типовые интерфейсы передачи данных промышленных регуляторов.
9. Унифицированные сигналы тока и напряжения.
10. Программируемые логические контроллеры.
11. Многоканальные регуляторы.
12. Связь промышленного регулятора с системой верхнего уровня управления.

Раздел «Локальные регуляторы»

1. П-регуляторы;

2. И-регуляторы;
3. ПИ-регуляторы;
4. ПД-регуляторы;
5. ПИД-регуляторы;
6. Разностная схема дискретной формы ПИД-регулятора;
7. Определение параметров ПИД-регулятора;
8. Особенности реализации Д- составляющей регулятора;
9. Позиционный регулятор.
10. Влияние инерционности датчиков в системе с позиционным регулятором.
11. Влияние инерционности объекта управления в системе с позиционным регулятором.
12. Ограничения применения позиционных регуляторов.
13. Направления модификации позиционных регуляторов.

### **5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.**

Текущий контроль успеваемости включает в себя задания для самостоятельного выполнения.

Тема: ПИД- и позиционный регулятор

Вариант 1.

Задание 1. ПИД-регулятор: структурные схемы.

Задание 2. Влияние параметров объекта управления на характер переходного процесса.

Тема: ПИД- и позиционный регулятор

Вариант 2.

Задание 1. Частотные методы настройки ПИД-регулятора.

Задание 2. Позиционный регулятор.

Тема: ПИД- и позиционный регулятор

Вариант 3.

Задание 1. Фильтрация сигналов датчика для корректной реализации Д- составляющей. Задание 2. Влияние параметров датчиков на характер переходного процесса.

Тема: ПИД- и позиционный регулятор

Вариант 4.

Задание 1. Влияние П- составляющей на динамику переходного процесса.

Задание 2. Влияние параметров исполнительных механизмов на характер переходного процесса.

Тема: ПИД- и позиционный регулятор

Вариант 5.

Задание 1. Влияние Д-составляющей на динамику переходного процесса.

Задание 2. Позиционный регулятор.

### **5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)**

### **5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)**

**ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ:**

Оценка "зачтено" - задания выполнены полностью, расчеты выполнены верно, технически грамотно оформлены.

Оценка "не зачтено" - задания выполнены не в полном объеме, допущены ошибки в расчете и имеются недочеты в оформлении заданий.

**ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**

а) «отлично» – студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу;

б) «хорошо» – студент показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал;

в) «удовлетворительно» – студент показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

г) «неудовлетворительно» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **6.1. Рекомендуемая литература**

<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Шишмарев В.Ю. Шишмарев И.Ю.	Автоматика: учебник	Электронный каталог	Москва Юрайт, 2018
Л1.2	Петраков Ю.В., Драчев О.И. Петраков Ю.В., Драчев О.И.	Теория автоматического управления технологическими системами + диск: учебное пособие	Электронный каталог	Старый Оскол ТНТ, 2018
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э1	Аппаратные средства и базовые концепции программирования ПЛК	<a href="https://new.siemens.com/ru/ru.html">https://new.siemens.com/ru/ru.html</a>		
Э2	Аппаратные средства и базовые концепции программирования ПЛК	<a href="https://www.elibrary.ru/download/elibrary_36861873_47008492.pdf">https://www.elibrary.ru/download/elibrary_36861873_47008492.pdf</a>		
<b>6.3 Перечень программного обеспечения</b>				
П.1	MS Office,			
П.2	LMS Canvas,			
П.3	MS Teams,			
П.4				
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>				
И.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru – URL: <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>			
И.2	Научная электронная библиотека МИСиС - URL: <a href="http://elibrary.misis.ru/login.php">http://elibrary.misis.ru/login.php</a>			
И.3	Электронная библиотечная система (ЭБС) – «Университетская библиотека онлайн» открытый круглосуточный доступ через интернет с регистрацией в библиотеке и вводом пароля.- URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>				
Ауд.	Назначение	Оснащение		
15	Локальные системы управления процессами в технических системах	Компьютер, проектор, экран, интерактивная доска		
16/2	Локальные системы управления процессами в технических системах	комплект тематических презентаций, доступ к ноутбуку, компьютер, лабораторный стенд		
6	Локальные системы управления процессами в технических системах	Тренажер-симулятор "Автоматизированные системы" Компьютеры, доступ к интернету		
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>				
<p>Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается индивидуализацией домашних заданий и вопросов для внутрисеместрового контроля знаний. Это обеспечивается методическими разработками, созданными в электронном формате, существенно повышающими эффективность самостоятельной работы студентов.</p> <p>Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point.</p> <p>На практических занятиях и при выполнении домашних занятий осваиваются как классические методы решения задач, так и с использованием пакетов прикладных программ. Такая возможность обеспечивается рациональным использованием времени при проведении лекций и практических занятий с широким привлечением мультимедийной техники, и современных пакетов прикладных программ.</p> <p>Дисциплина требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации.</p>				