



Негосударственное частное образовательное
учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»



20.10.2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Автоматизация технологического оборудования

Закреплена за кафедрой	механики и автоматизации технологических процессов и производств		
Учебный план	15.03.02 - заочная ТМиО бакалавриат Т-21205.plx Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль подготовки "Технологические машины и оборудование"		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля на курсах:	
в том числе:		экзамены 4	
аудиторные занятия	16		
самостоятельная работа	83		
часов на контроль	9		

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		4		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Лекции	4	4			4	4
Практические			12	12	12	12
Итого ауд.	4	4	12	12	16	16
Контактная работа	4	4	12	12	16	16
Сам. работа	32	32	51	51	83	83
Часы на контроль			9	9	9	9
Итого	36	36	72	72	108	108

Разработчик программы:

канд. техн. наук, доц. кафедры, Садовников Михаил Евгеньевич _____

Рабочая программа дисциплины

Автоматизация технологического оборудования

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1170)

составлена на основании учебного плана:

Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль подготовки "Технологические машины и оборудование"

утвержденного учёным советом вуза от 20.10.2020 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

механики и автоматизации технологических процессов и производств

Протокол методического совета университета от 12.10.2020 г. № 6

Срок действия программы: 2021-2026 уч.г.

Зав. кафедрой канд. физ.-мат. наук, Худяков П.Ю.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Формирование у студентов знаний о принципах построения, составе, назначении, характеристиках и особенностях применения технических средств автоматизации общепромышленного и отраслевого назначения								
1.1 Задачи								
Изучить характеристики и структуры технических систем, принципы изучения системных объектов. Изучить принципы действия, устройство типовых измерительных преобразователей и приборов, асинхронные и синхронные машины, простейшие электронные усилители, назначение и устройство микропроцессорных контроллеров и релейных систем управления								
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ								
Цикл (раздел) ОП:			Б1.В.ДВ.06					
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:							
2.1.1	Метрология, стандартизация и сертификация							
2.1.2	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков							
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:							
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
ПК-18: умением составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии								
ПК-23: умением составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования								
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен								
3.1	Знать:							
3.1.1	1. Тенденции развития технических средств автоматизации, их классификацию;							
3.1.2	- электрические технические							
3.1.3	средства автоматизации и области их применения;							
3.1.4	- состав технических средств типовых систем автоматического регулирования и автоматизированных систем управления;							
3.1.5	2. Характеристик исполнительных устройств, регулирующих органов, автоматических регуляторов и микропроцессорных контроллеров;							
3.1.6	современные методы выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических средств регулирования и управления промышленными технологическими процессами.							
3.1.7	3. Особенности монтажа и обслуживания технических средств автоматизации							
3.2	Уметь:							
3.2.1	1. Определять статические и динамические характеристики технических средств автоматизации;							
3.2.2	- оценивать влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику систем автоматического регулирования;							
3.2.3	2. Определять построения основных узлов и реализации основных видов функциональных преобразований в технических средствах автоматизации;							
3.2.4	- характеристики исполнительных устройств и автоматических регуляторов;							
3.2.5	- методы выбора технических средств автоматизации для автоматических							
3.2.6	и автоматизированных систем управления технологических процессов;							
3.2.7	3. Выполнять монтаж, обслуживание, статическую и динамическую настройку средств автоматизации.							
3.3	Владеть:							
3.3.1	1. Анализировать показания контрольно- измерительных приборов различного назначения.							
3.3.2	2. Делать обоснованный выбор оборудования, средств механизации и автоматизации в профессиональной деятельности.							
3.3.3	3. Монтировать, налаживать и эксплуатировать технические средства автоматизации							
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Общие сведения о ТСА. Основные понятия и определения							

1.1	Классификация ТСА по функциональному назначению в САУ /Лек/	3	1	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
1.2	Тенденции развития ТСА /Ср/	3	8	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 2. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации							
2.1	Функционально-иерархическая структура ГСП /Лек/	3	1	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
2.2	Система стандартов ГСП /Ср/	3	8	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 3. Основные технологические параметры и выбор измерительных приборов для их контроля							
3.1	Правила выбора датчиков температуры, давления, расхода и уровня /Лек/	3	1	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
3.2	Правила выбора датчиков температуры, давления, расхода и уровня /Ср/	3	8	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 4. Исполнительные устройства							
4.1	Классификация исполнительных устройств по конструктивному исполнению. Типы регулирующих органов. Исполнительные механизмы (мембранные, поршневые и т.д.) /Лек/	3	1	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
4.2	Расчет и выбор размера исполнительного устройства по пропускной способности /Ср/	3	8	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 5. Электрические средства автоматизации							
5.1	Типовые схемы функционального преобразования сигналов (дифференцирования, интегрирования и т.д.) /Пр/	4	2	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	

5.2	Гальваническое разделение цепей /Ср/	4	12	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 6. Промышленные автоматические регуляторы							
6.1	Принципиальные электрические схемы трехпозиционных усилителей, функциональных обратных связей и т.д. /Пр/	4	2	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
6.2	Принцип действия релейно-импульсного регулятора /Ср/	4	12	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 7. Электрические исполнительные устройства							
7.1	Принципиальные электрические схемы контактных и бесконтактных пусковых устройств для управления электрических исполнительных устройств /Пр/	4	4	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
7.2	Принципиальные электрические схемы контактных и бесконтактных пусковых устройств для управления электрических исполнительных устройств /Ср/	4	12	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 8. Регулирующие и логические микроконтроллеры для локальных систем							
8.1	Программное обеспечение /Пр/	4	4	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
8.2	Индустриальные РС и промышленные контроллеры (PLC) /Ср/	4	15	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	

4.1 Образовательные технологии

Проектная работа

Кейс-анализ

Командная работа

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Какие регуляторы называются позиционными?
2. Какие регуляторы называются пропорционально – интегрально – дифференциальными?
3. Какие регуляторы называются программными?
4. Принципиальная схема регулятора ТРМ 1
5. Принципиальная схема регулятора ТРМ 101
6. Принципиальная схема регулятора ТРМ 251
7. Структурная схема регулятора ТРМ 1
8. Структурная схема регулятора ТРМ 101
9. Структурная схема регулятора ТРМ 251

10.	Вывод уравнения работы регулятора ТРМ 1		
11.	Вывод уравнения работы ПИД-регулятора ТРМ 101		
12.	Вывод уравнения работы ПИД-регулятора ТРМ 1		
13.	Что такое независимые и зависимые параметры настройки регулятора (привести уравнения работы)?		
14.	Что называется временем интегрирования и временем издрорма? Нахождение этих параметров по переходной характеристике регулятора.		
15.	Что характеризует время предварения?		
16.	Диапазоны изменения настроечных параметров?		
17.	Рассказать порядок проведения работы.		
18.	Каким методом обрабатывается кривая разгона объекта?		
19.	Каковы типовые переходные процессы, их сравнительная оценка?		
6.1.2.	Перечень примерных вопросов для экзамена (вариант 2)		
1.	Классификация ТС по функциональному назначению в САУ.		
2.	Тенденции развития ТСА.		
3.	Методы изображения ТСА.		
4.	Основные принципы построения ТСА.		
5.	Функционально-иерархическая структура ГСП.		
6.	Конструктивно-технологическая структура ГСП.		
7.	Система стандартов ГСП.		
8.	Правила выбора датчиков температуры		
9.	Правила выбора датчиков давления		
10.	Правила выбора датчиков расхода		
11.	Правила выбора датчиков уровня		
12.	Классификация исполнительных устройств по конструктивному исполнению.		
13.	Типы регулирующих органов.		
14.	Исполнительные механизмы		
15.	Расчет и выбор размера исполнительного устройства по пропускной способности.		
16.	Выбор пропускной характеристики исполнительного устройства.		
17.	Типовые структуры электрических аналоговых регуляторов.		
18.	Элементарная база аналоговых электрических средств.		
19.	Типовые схемы функционального преобразования сигналов		
20.	Гальваническое разделение цепей.		
21.	Принципиальные электрические схемы реализации законов регулирования.		
22.	Принципиальные электрические схемы ограничения выходных сигналов		
23.	Принципиальные электрические схемы трехпозиционных усилителей		
24.	Принципиальные электрические схемы функциональных обратных связей		
25.	Принцип действия релейно-импульсного регулятора.		
26.	Типы электродвигателей, схемы управления		
27.	Статические и динамические характеристики.		
28.	Принципиальные электрические схемы контактных пусковых устройств для управления ЭИМ		
29.	Принципиальные электрические схемы бесконтактных пусковых устройств для управления ЭИМ.		
30.	Структурные схемы ПЛК		
31.	Устройства связи с объектом.		
32.	Программное обеспечение.		
33.	Индустриальные РС и промышленные контроллеры (PLC).		
5.2. Темы письменных работ			
Не предусмотрено			
5.3. Фонд оценочных средств			
Фонд оценочных средств предназначен для выявления уровня сформированности компетенций по дисциплине. Фонд оценочных средств, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в УМК дисциплины.			
5.4. Перечень видов оценочных средств			
Комплексные домашние задания, расчетно-графические работы, тестирование.			
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
6.1. Рекомендуемая литература			
6.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Акимов Е. Г., Белкин Г. С., Годжелло А. Г., Дегтярь В. Г.	Основы теории электрических аппаратов	Санкт-Петербург: Лань, 2015, http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=61364

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Пьявченко Т. А.	Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE	Санкт-Петербург: Лань, 2015, http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=67468
Л1.3	Кудряшов В. С., Иванов А. В., Алексеев М. В., Рязанцев С. В., Тарабрина О. В.	Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами: учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=336026

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Крылов Ю. А., Карандаев А. С., Медведев В. Н.	Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод	Санкт-Петербург: Лань, 2013, http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=10251
Л2.2	Пашков Е. В., Крамарь В. А., Кабанов А. А.	Следящие приводы промышленного технологического оборудования	Санкт-Петербург: Лань, 2015, http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=61367

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Windows 7
6.3.1.2	Windows 10
6.3.1.3	Microsoft Office 2016 (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Infopath)
6.3.1.4	Google Chrome
6.3.1.5	Mozilla Firefox
6.3.1.6	MathLab 2017
6.3.1.7	MathLab 2016
6.3.1.8	Adobe Flash Player

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Гарант
6.3.2.2	Консультант-плюс

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд. №	Назначение	Оснащение
412	Лаборатория Автоматизированных систем управления позволяет решать весь комплекс задач подготовки специалистов по автоматизации непрерывных технологических процессов и производств. Обучающиеся могут выполнить весь набор действий, которые входят в обязанность слесаря по ремонту и обслуживанию полевого уровня АСУ. Обучающиеся могут производить сборку электрических схем подключения датчиков и оборудования к контроллерам, выстраивать различные схемы сетевого обмена между оборудованием, строить модели реальных распределенных АСУТП предприятий. Осуществляется обучение со сложным технологическим процессом с помощью 3D и математических моделей трех технологических процессов непрерывных производств.	Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, компьютер. Потолочная поворотная камера. Документ-камера. Звуковая система. 10 стендов с контроллерами АСУ таких производителей как: Siemens, Schneider Electric, DirectLOGIC, ОВЕН, Mitsubishi и т.д. Каждый стенд оборудован не только контроллерами, но и “мозгом” системы - управляющим компьютером (автоматизированным рабочим местом (АРМ)), панелью оператора и специализированным программным обеспечением. Верхний уровень АСУТП реализован при помощи SCADA-систем производителей контроллеров и сторонних разработчиков, возможно изучение принципов создания проектов для визуализации технологических процессов, архивирования данных и управления технологией на уровне оператора. В лаборатории АСУ ТУ УГМК созданы 3D и математические модели трех технологических процессов непрерывных производств. Лаборатория обладает программным обеспечением, которое является главным направлением развития систем автоматизации, а именно MES-системами. Оборудование объединено в единую систему таким образом, что имеется возможность построения сложной, комплексной системы управления производственными процессами с решением задач оптимизации загрузки оборудования и отдельных систем.

Компьютерная аудитория (209 НИЦ, 210 НИЦ, 308 НИЦ, 324)	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского, практического типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с использованием учебных мест с компьютерами.	Учебные места с компьютерами. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, компьютер. Интерактивная доска с проектором. Потолочная поворотная камера. Документ-камера. Звуковая система. Компьютеры (моноблоки) с операционной системой Windows
Лекционная аудитория (206 НИЦ, 220, 225, 226, 227, 228, 300, 301, 303, 317, 423,424)	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Учебные места, оборудованные блочной мебелью с расположением амфитеатром. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка, компьютер преподавателя, дополнительное устройство отображения: интерактивная доска с проектором или настенная ЖК-панель или маркерная доска с проектором и сенсорным датчиком. Проектор и моторизованный экран. Потолочные поворотные камеры. Документ-камера. Звуковая система. Планшетный компьютер. Флипчарт.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Изучение рабочей программы дисциплины.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.

Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Автоматизация технологического оборудования" и представлены в УМК дисциплины.

Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.

При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Автоматизация технологического оборудования" и представлены в УМК дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к зачету.

Задания и методические указания к выполнению контрольных работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Автоматизация технологического оборудования" в УМК дисциплины.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.