



**Негосударственное частное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Технический университет УГМК»**



Директор \_\_\_\_\_ А. Лапин

23.09.2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Управление техническими системами горного  
производства**

Закреплена за кафедрой	<b>механики и автоматизации технологических процессов и производств</b>	
Учебный план	15.03.02 - очная ТМиО бакалавриат Т-20105.plx Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль подготовки "Технологические машины и оборудование"	
Квалификация	<b>бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 8
аудиторные занятия	54	
самостоятельная работа	27	
часов на контроль	27	

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	9 4/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Практические	36	36	36	36
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	27	27	27	27
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Разработчик программы:

канд. техн. наук, доц. кафедры, Садовников Михаил Евгеньевич \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Управление техническими системами горного производства**

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 23.09.2019 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**механики и автоматизации технологических процессов и производств**

Протокол методического совета университета от 09.07.2020 г. № 3

Срок действия программы: 2020-2024 уч.г.

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

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
Получение базовых теоретических и практических навыков об истории автоматизации, процессе разработки, внедрения и эксплуатации автоматизированных систем управления технологическими процессами.	
<b>1.1 Задачи</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать текущий уровень развития автоматизированных систем управления и исторические аспекты применения оборудования АСУ ТП, в соответствии с развитием науки и техники;</li> <li>• установить взаимосвязи технических средств автоматизации с технологическими процессами и объектами при эксплуатации автоматизированных систем контроля и управления;</li> <li>• разрабатывать простые контуры регулирования и управления технологическими процессами;</li> <li>• создавать системы человеко-машинного интерфейса АСУ ТП;</li> <li>• проводить отладку и корректировку простых алгоритмов ПЛК.</li> </ul>	
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.06
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Освоение рабочей профессии "Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования"
2.1.2	Элементы систем автоматики
2.1.3	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.4	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
2.1.5	Государственная итоговая аттестация
2.1.6	Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования
2.1.7	Наладка и эксплуатация систем управления электроприводов
2.1.8	Преддипломная практика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Государственная итоговая аттестация
2.2.2	Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования
2.2.3	Наладка и эксплуатация систем управления электроприводов
2.2.4	Преддипломная практика
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>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</b>	
<b>ПК-23: умением составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования</b>	
<b>В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен</b>	
<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	• классификацию, виды, назначение и основные характеристики типовых контрольно-измерительных приборов по месту их установки, устройству и принципу действия (электрические, электронные, пневматические, гидравлические и комбинированные датчики и исполнительные механизмы, интерфейсные, микропроцессорные и компьютерные устройства);
3.1.2	• общие сведения об автоматизированных системах управления (АСУ) и системах автоматического управления (САУ);
3.1.3	• основные понятия автоматизированной обработки информации;
3.1.4	• основы измерения, регулирования, контроля и автоматического управления параметрами технологического процесса;
3.1.5	• принципы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами, типовые системы автоматического регулирования технологических процессов;
3.1.6	
3.1.7	• систему автоматической противаварийной защиты, применяемой на производстве.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>

3.2.1	• выбирать тип контрольноизмерительных приборов и средств автоматизации под задачи производства и аргументировать свой выбор;
3.2.2	• выполнять разработку контуров регулирования параметров технологического процесса по показаниям контрольно-измерительных приборов и аппаратуры (КИПиА) вручную и дистанционно с использованием средств автоматизации;
3.2.3	• производить наладку КИПиА и оценивать достоверность информации с устройств;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	• собирать, обрабатывать и анализировать исходную информацию об объекте автоматизации;
3.3.2	• осуществлять выбор и обоснование необходимости применения определенного вида КИП и интерфейса передачи данных;
3.3.3	• осуществлять выбор и обоснование необходимости применения определенного оборудования среднего и верхнего уровня АСУ ТП;
3.3.4	• выполнять наладку и диагностику интерфейсов передачи данных.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Общие сведения об АСУ ТП</b>							
1.1	Цели и задачи автоматизации; История специальности. /Лек/	8	4	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
1.2	Цели и задачи автоматизации; История специальности. /Ср/	8	4	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
	<b>Раздел 2. Структура и состав уровней АСУ ТП</b>							
2.1	Структура и состав уровней АСУ ТП /Лек/	8	4	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
2.2	Структура и состав уровней АСУ ТП /Ср/	8	8	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
2.3	Конфигурация аппаратной части LOGO /Пр/	8	6	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
2.4	Конфигурирование модулей ввода/вывода ПЛК, считывание и выдача дискретных сигналов /Пр/	8	6	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
2.5	Конфигурирование связи LOGO! с панелью оператора, визуализация сигналов LOGO /Пр/	8	6	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
2.6	Написание программы для ПЛК. Алгоритм управления дискретными выходами (на примере управления запуском насоса) /Пр/	8	6	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	

2.7	Написание программы для ПЛК. Алгоритм управления дискретными и аналоговыми выходами (на примере управления задвижкой, масштабирование сигнала 4-20мА) /Ср/	8	4	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
2.8	Написание программы для ПЛК. Алгоритм управления дискретными и аналоговыми выходами (на примере управления задвижкой, масштабирование сигнала 4-20мА), визуализация сигналов LOGO! /Ср/	8	4	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 3. Построение контуров регулирования технологических параметров</b>							
3.1	Построение контуров регулирования технологических параметров /Лек/	8	4	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
3.2	Построение контуров регулирования технологических параметров /Ср/	8	3	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 4. Контрольно-измерительные приборы и технические средства автоматизации</b>							
4.1	Контрольно-измерительные приборы и технические средства автоматизации /Лек/	8	4	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
4.2	Контрольно-измерительные приборы и технические средства автоматизации /Ср/	8	2	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 5. Разработка алгоритмов ПЛК</b>							
5.1	Разработка алгоритмов ПЛК /Лек/	8	2	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
5.2	Разработка алгоритмов ПЛК /Ср/	8	2	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
5.3	Конфигурация аппаратной части ПЛК /Пр/	8	4	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	

5.4	Конфигурирование модулей ввода/вывода ПЛК, считывание и выдача аналоговых и дискретных сигналов /Пр/	8	4	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
5.5	Конфигурирование связи ПЛК с панелью оператора, визуализация сигналов ПЛК /Пр/	8	4	ПК-18 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	

#### 4.1 Образовательные технологии

Проблемное обучение

Сетевые учебные курсы

Виртуальные практикумы и тренажеры

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Структура и уровни АСУТП предприятия;
2. Аппаратный состав нижнего уровня АСУТП;
3. Аппаратный состав среднего уровня АСУТП;
4. Аппаратный состав верхнего уровня АСУТП;
5. Виды и типы измерительных преобразователей давления;
6. Виды и типы измерительных преобразователей температуры;
7. Основные элементы и принцип работы ПЛК;
8. Дискретное регулирования технологического параметра;
9. Непрерывное регулирования технологического параметра;
10. Виды регуляторов;
11. Пропорциональный регулятор;
12. Интегрирующая составляющая регулятора;
13. Дифференцирующая составляющая регулятора;
14. Верхний уровень АСУТП, особенности реализации и связь с другими уровнями;
15. Назначение SCADA-систем, основные компоненты;
16. Электромагнитное реле, основные элементы;
17. Виды аналоговых сигналов в системах АСУТП;
18. Основные элементы запорной и регулирующей арматуры.
19. Структура и уровни АСУТП предприятия, аппаратный состав каждого из уровней АСУТП;
20. Виды и типы измерительных преобразователей температуры, принципы работы;
21. Виды и типы измерительных преобразователей давления, принципы работы;
22. ПИД-регулятор, компоненты регулятора и назначение каждого из компонентов;
23. Пять языков программирования ПЛК;
24. Назначение SCADA-систем и основные компоненты;
25. Двоичная логика и основные логические элементы (таблицы истинности, обозначения на схемах);
26. Способы регулирования технологического параметра (дискретный и непрерывный);
27. Линейное масштабирование аналогового сигнала датчика, основные уравнения и алгоритм работы;
28. Алгоритм управления регулирующим клапаном (входные и выходные сигналы, блокировки).

#### 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	Юсупов Р. Х.	Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами: учебное пособие	Москва Вологда: Инфра-Инженерия, 2018, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493900">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493900</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Третьяков А. А., Елизаров И. А., Назаров В. Н.	Средства автоматизации управления: системы программирования контроллеров: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=499053">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=499053</a>
Л1.3	Прахова М. Ю., Шаловников Э. А., Краснов А. Н., Хорошавина Е. А., Федоров С. Н.	Системы автоматизации в газовой промышленности: учебное пособие	Москва Вологда: Инфра-Инженерия, 2019, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564228">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564228</a>

### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Прахова М. Ю., Хорошавина Е. А., Краснов А. Н., Емец С. В.	Системы автоматизации в нефтяной промышленности: учебное пособие	Москва Вологда: Инфра-Инженерия, 2019, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564232">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564232</a>
Л2.2	Елизаров И. А., Назаров В. Н., Погонин В. А., Третьяков А. А.	Промышленные вычислительные сети: учебное электронное издание: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=570443">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=570443</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Siemens
----	---------

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	NotePad++
6.3.1.2	Paint.Net
6.3.1.3	MathLab 2016
6.3.1.4	MathLab 2017
6.3.1.5	Windows 7
6.3.1.6	Windows 10
6.3.1.7	Microsoft Office 2016 (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Infopath)
6.3.1.8	Google Chrome
6.3.1.9	Mozilla Firefox

### 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	<p>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.</p> <p>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.</p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>В лаборатории АСУ ТУ УГМК созданы 3D и математические модели трех технологических процессов непрерывных производств.</p> <p>Лаборатория обладает программным обеспечением, которое является главным направлением развития систем автоматизации, а именно MES-системами.</p> <p>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.</p>
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 лабораторных занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Управление техническими системами горного производства" и представлены в УМК дисциплины. Лабораторные 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.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей

программой дисциплины "Управление техническими системами горного производства" и представлены в УМК дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала и подготовку к зачету.

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.