



Негосударственное частное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Технический университет УГМК»



15.07.2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Программное обеспечение систем управления

Закреплена за кафедрой	<b>механики и автоматизации технологических процессов и производств</b>		
Учебный план	Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств Профиль подготовки: "Автоматизация технологических процессов и производств"		
Квалификация	<b>бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>заочная</b>		
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	144	Виды контроля на курсах:	
в том числе:		экзамены 4	
аудиторные занятия	14		
самостоятельная работа	121		
часов на контроль	9		

#### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	121	121	121	121
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Разработчик программы:

канд. техн. наук, доц. кафедры, Кисельников А.Ю. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Программное обеспечение систем управления**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 г. № 200)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств Профиль подготовки: "Автоматизация технологических процессов и производств" 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 08.07.2021 г. № 5

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

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Способность анализировать технологические процессы с целью создания автоматизированных систем управления;</li> <li>- Овладеть навыками программирования ПЛК</li> </ul>	
<b>1.1 Задачи</b>	
<p>приобретение навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектирования программно-технических комплексов АСУТП;</li> <li>- построения алгоритмов прикладного программного обеспечения для управления технологическими процессами;</li> <li>- диагностирования неисправностей оборудования АСУТП на основе стандартных программных и технических средств, а также по косвенным признакам</li> <li>- отладки прикладного программного обеспечения</li> <li>- практической работы в среде "TIA Portal"</li> </ul> <p>получения знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о структуре построения программно-технических комплексов</li> <li>- об особенностях работы различных типов ПТК</li> <li>- о взаимодействии отдельных компонентов среды TIA Portal</li> </ul>	
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.09
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Монтаж систем управления
2.1.2	Наладка и эксплуатация систем управления
2.1.3	Операционные системы
2.1.4	Освоение рабочей профессии "Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики"
2.1.5	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.1.6	Психология делового общения
2.1.7	Силовая преобразовательная техника
2.1.8	Современные методы управления производственным коллективом
2.1.9	Схемотехника электронных устройств управления
2.1.10	Технические средства автоматизации
2.1.11	Базы данных
2.1.12	Вычислительные машины и системы
2.1.13	Микроконтроллеры
2.1.14	Микропроцессорная техника
2.1.15	Технические измерения и приборы
2.1.16	Технологические процессы горной промышленности
2.1.17	Электротехника и электроника
2.1.18	Прикладная механика
2.1.19	Программирование и алгоритмизация
2.1.20	Философия
2.1.21	Основы автоматизации технологических процессов
2.1.22	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
2.1.23	Русский язык делового общения
2.1.24	Русский язык и культура речи
2.1.25	История
<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	Интегрированные системы проектирования и управления
2.2.3	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы
2.2.4	Преддипломная практика
2.2.5	Программное обеспечение систем управления
2.2.6	Проектирование автоматизированных систем
2.2.7	Проектирование элементов систем управления

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-3:** способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности

**ОПК-4:** способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения

**ПК-7:** способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основы управления технологическими объектами, основы теории автоматического управления; принципы и особенности построения АСУ сложными тепло-техническими объектами; функции АСУТП;
3.1.2	состав информационных и управляющих функций; виды обеспечения АСУТП;
3.1.3	содержание и назначение математического, программного, метрологического, организационного обеспечения АСУТП.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	меть читать чертежи и схемы, выполнять технические изображения в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, выполнять эскизирование;
3.2.2	проектировать алгоритмы и строить проекты в интегрированных системах управления технологическими процессами и производством;
3.2.3	контролировать работу системы АСУ объектом.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	способами построения графических изображений, создания чертежей и эскизов, конструкторской документации с применением компьютерных пакетов программ;
3.3.2	системами программирования технических комплексов автоматизации;
3.3.3	основными принципами работы и составом АСУ объектом.

### 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. Раздел 1. Основы аппаратного построения ПТК</b>							
1.1	Устройство ПЛК /Лек/	4	1	ОПК-3 ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1	0	
1.2	Особенности архитектуры АСУТП в металлургии /Ср/	4	4	ОПК-3 ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1	0	
1.3	Средний уровень ПТК. Аппаратная реализация /Лек/	4	1	ОПК-3 ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1	0	
1.4	Конфигурирование модулей ввода/вывода ПЛК, считывание и выдача аналоговых и дискретных сигналов /Ср/	4	10	ОПК-3 ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1	0	

1.5	Средний уровень АСУТП. Компоненты и работа ПЛК /Ср/	4	10	ОПК-3 ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1	0	
1.6	Написание программы для ПЛК. Алгоритм управления аналоговыми входами /Ср/	4	4	ОПК-3 ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1	0	
1.7	Основные принципы создания проекта в Simatic /Ср/	4	2	ОПК-3 ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1	0	
1.8	Написание программы для ПЛК. Алгоритм управления дискретными выходами /Ср/	4	2	ОПК-3 ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1	0	
1.9	Конфигурация аппаратной части ПЛК /Ср/	4	2	ОПК-3 ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1	0	
1.10	Проработка алгоритмов управления установкой /Ср/	4	46	ОПК-3 ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1	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 2. Раздел 2. Основы программного построения ПТК</b>							
2.1	Устранение неполадок в Simatic /Лек/	4	2	ОПК-3 ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1	0	
2.2	Интеграция приводов и интеллектуальной арматуры в системы автоматизации SIMATIC S7 по шине PROFIBUS /Ср/	4	2	ОПК-3 ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1	0	
2.3	Программные блоки в Simatic /Лек/	4	2	ОПК-3 ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1	0	
2.4	Прикладное программирование. Построение функциональных блоков, функций, блоков данных /Пр/	4	6	ОПК-3 ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1	0	

2.5	Прикладное программирование. Построение алгоритма управления установкой. /Ср/	4	8	ОПК-3 ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1	0	
2.6	Отладка прикладной программы управления установкой. Совместная работа со стендом контроллеров и стендом КИП /Пр/	4	2	ОПК-3 ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1	0	
2.7	Формализация алгоритмов управления установкой /Ср/	4	23	ОПК-3 ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1	0	
2.8	Программные блоки в Simatic /Ср/	4	8	ОПК-3 ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1	0	

#### 4.1 Образовательные технологии

Проектная работа

Командная работа

### 5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 5.1. Комплект оценочных средств

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Мякишев Д. В.	Принципы и методы создания надежного программного обеспечения АСУТП: методическое пособие	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2017	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=466489">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=466489</a>
Л1.2	Федоров Ю. Н.	Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка: справочник	Москва: Инфра-Инженерия, 2008	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=70501">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=70501</a>
Л1.3	Федоров Ю. Н.	Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка: справочник	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2016	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444429">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444429</a>

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	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="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=499053">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=499053</a>
Л2.2	Сикора Р. А.	Разработка контроллера и программного обеспечения фрезерного станка с числовым программным управлением: выпускная квалификационная работа: студенческая научная работа	Чита: б.и, 2019	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=562498">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=562498</a>

##### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
--	---------------------	----------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
ЛЗ.1	Водовозов А. М.	Микроконтроллеры для систем автоматизики: учебное пособие	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2016	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444183">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444183</a>
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Университетская библиотека ONLINE. URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Microsoft Windows			
6.3.1.2	Autodesk AutoCad 2020			
6.3.1.3	Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business)			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам			
6.3.2.2	Консультант-плюс			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
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.	<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.		
300	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	Учебные места, оборудованные блочной мебелью с расположением амфитеатром. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка, компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран Потолочные поворотные камеры. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Маркерная доска.		
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				

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 " Программное обеспечение систем управления" 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 "Программное обеспечение систем управления" и представлены в УМК дисциплины.

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

Задания и методические указания к выполнению контрольных работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Программное обеспечение систем управления" 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.