



Негосударственное частное образовательное
учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»



15.07.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Наладка и эксплуатация систем управления

Закреплена за кафедрой	механики и автоматизации технологических процессов и производств		
Учебный план	Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств Профиль подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств"		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачеты 6	
аудиторные занятия	28		
самостоятельная работа	35		
часов на контроль	9		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	15	3/6		
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	35	35	35	35
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	72	72	72	72

Разработчик программы:

канд. техн. наук, доц. кафедры, Кисельников А.Ю. _____

Рабочая программа дисциплины

Наладка и эксплуатация 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 23.09.2019 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

механики и автоматизации технологических процессов и производств

Протокол методического совета университета от 15.04.2021 г. № 3
Зав. кафедрой и.о. зав.кафедрой канд. физ.-мат. наук, Худяков П.Ю.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
- Получение знаний и навыков о принципах выполнения пуско-наладочных работ в части АСУТП промышленных объектов	
- Получение знаний и навыков в части эксплуатации АСУТП промышленных объектов	
1.1 Задачи	
- Изучить порядок проведения пусковых и наладочных работ объекта в целом	
- Ознакомиться с порядком выполнения наладочных работ в части АСУТП;	
- Получить навыки наладки АСУТП в части ПЛК	
- Получить навыки наладки АСУТП в части КИП и приводов	
- Ознакомиться с нормативно-технической документацией по наладке АСУТП	
- Изучить порядок приемки оборудования из монтажа	
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.10
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Базы данных
2.1.2	Вычислительные машины и системы
2.1.3	Технологические процессы горной промышленности
2.1.4	Прикладная механика
2.1.5	Физика
2.1.6	Основы автоматизации технологических процессов
2.1.7	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Интерфейсы и протоколы полевых шин передачи данных
2.2.2	Моделирование технологических систем и процессов
2.2.3	Оборудование систем автоматизации
2.2.4	Основы автоматизированного электропривода
2.2.5	Программно-технические комплексы
2.2.6	Технологические процессы производства электрической и тепловой энергии
2.2.7	Электромеханические системы
2.2.8	Государственная итоговая аттестация
2.2.9	Интегрированные системы проектирования и управления
2.2.10	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы
2.2.11	Преддипломная практика
2.2.12	Программное обеспечение систем управления
2.2.13	Проектирование автоматизированных систем
2.2.14	Проектирование элементов систем управления
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-4: способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения	
ПК-23: способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий	
ПК-26: способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления	
ПК-30: способностью участвовать в работах по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, а также по их внедрению на производстве	
ПК-31: способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах	
ПК-37: способностью участвовать в работах по приемке и внедрению в производство средств и систем автоматизации и их технического оснащения	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- Основные законы механики, виды механизмов, их классификацию и области применения, методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов; основные гипотезы механики материалов и конструкций, основные виды нагрузок (сжатие, растяжение, изгиб, кручение, сдвиг); теорию напряженного состояния, надежности и устойчивости материалов и конструкций, прочности материалов при сложном напряженном состоянии, колебаний механических систем;
3.1.2	- Теоретические основы метрологии, организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения; правовые основы обеспечения единства измерений; исторические и правовые основы стандартизации и сертификации; условия осуществления сертификации, правила и порядок проведения сертификации; принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения электрических и неэлектрических величин;
3.1.3	- Теорию и основные правила построения эскизов, чертежей, схем, нанесения надписей, размеров и отклонений, правила оформления графических изображений в соответствии со стандартами ЕСКД;
3.1.4	- Основы управления технологическими объектами, основы теории автоматического управления; принципы и особенности построения АСУ сложными теплотехническими объектами; функции АСУТП; состав информационных и управляющих функций; виды обеспечения АСУТП; содержание и назначение математического, программного, метрологического, организационного обеспечения АСУТП, теплотехнические объекты как объекты управления, их основные особенности; управление в режимах пуска, останова и нормальной эксплуатации, автоматизацию управления;
3.2	Уметь:
3.2.1	- Проводить наладку алгоритмов в интегрированных системах управления технологическими процессами и производством
3.2.2	- Измерять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, оценивать погрешности измерений, готовить оборудование и документацию к сертификации
3.2.3	- Читать чертежи и схемы, выполнять технические изображения в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, выполнять эскизирование, детализирование, сборочные чертежи, технические схемы, в том числе с применением средств компьютерной графики.
3.2.4	- Читать инструкции на приборы и механизмы, применять полученные сведения на практике;
3.2.5	- Контролировать работу системы АСУ объектом
3.3	Владеть:
3.3.1	- Владение системами программирования технических комплексов автоматизации;
3.3.2	- Владеть методами измерения электрических и неэлектрических величин типовыми приборами, основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений
3.3.3	- Владеть методами проведения наладки и испытаний
3.3.4	- Владеть навыками построения программ наладки
3.3.5	- Владеть навыками организации эксплуатации АСУТП объекта

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1. Наладка и эксплуатация КИП							
1.1	Наладка и эксплуатация датчиков температуры /Лек/	6	1	ОПК-4 ПК-23 ПК-26 ПК-30 ПК-31 ПК-37	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л 3.1 Л3.2 Л3.3	Э1	0	

1.2	Эксплуатация КИП. Организация технического обслуживания /Пр/	6	2	ОПК-4 ПК-23 ПК-26 ПК-30 ПК-31 ПК-37	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л 3.1 Л3.2 Л3.3	Э1	0	
1.3	Настройка датчиков температуры /Пр/	6	2	ОПК-4 ПК-23 ПК-26 ПК-30 ПК-31 ПК-37	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л 3.1 Л3.2 Л3.3	Э1	0	
1.4	Наладка и эксплуатация датчиков давления /Лек/	6	1	ОПК-4 ПК-23 ПК-26 ПК-30 ПК-31 ПК-37	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л 3.1 Л3.2 Л3.3	Э1	0	
1.5	Настройка датчиков давления /Пр/	6	4	ОПК-4 ПК-23 ПК-26 ПК-30 ПК-31 ПК-37	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л 3.1 Л3.2 Л3.3	Э1	0	
1.6	Наладка и эксплуатация датчиков уровня /Лек/	6	2	ОПК-4 ПК-23 ПК-26 ПК-30 ПК-31 ПК-37	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л 3.1 Л3.2 Л3.3	Э1	0	

1.7	Настройка датчиков уровня /Лек/	6	2	ОПК-4 ПК-23 ПК-26 ПК-30 ПК-31 ПК-37	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л 3.1 Л3.2 Л3.3	Э1	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 2. Раздел 2. Наладка и эксплуатация АСУТП							
2.1	Наладка программного обеспечения /Лек/	6	2	ОПК-4 ПК-23 ПК-26 ПК-30 ПК-31 ПК-37	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л 3.1 Л3.2 Л3.3	Э1	0	
2.2	Отладка ПО в контроллере /Пр/	6	4	ОПК-4 ПК-23 ПК-26 ПК-30 ПК-31 ПК-37	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л 3.1 Л3.2 Л3.3	Э1	0	
2.3	Наладка аппаратной части ПТК /Лек/	6	4	ОПК-4 ПК-23 ПК-26 ПК-30 ПК-31 ПК-37	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л 3.1 Л3.2 Л3.3	Э1	0	

2.4	Калибровка дискретных и аналоговых каналов /Пр/	6	2	ОПК-4 ПК-23 ПК-26 ПК-30 ПК-31 ПК-37	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л 3.1 Л3.2 Л3.3	Э1	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 3. Раздел 3. Организация работ							
3.1	Организация работ по наладке и эксплуатации АСУТП /Лек/	6	2	ОПК-4 ПК-23 ПК-26 ПК-30 ПК-31 ПК-37	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л 3.1 Л3.2 Л3.3	Э1	0	
3.2	Наладка регуляторов расхода, температуры и уровня /Ср/	6	35	ОПК-4 ПК-23 ПК-26 ПК-30 ПК-31 ПК-37	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л 3.1 Л3.2 Л3.3	Э1	0	

4.1 Образовательные технологии

Проблемное обучение

Лекция-диалог

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	Тун А. Я.	Наладка бесконтактной аппаратуры электроприводов	Москва, Ленинград: Энергия, 1964	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=110705

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.2	Ступель Ф. А.	Электромеханические датчики и преобразователи неэлектрических величин	Москва, Ленинград: Энергия, 1965	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=110777
Л1.3	Дубинский Г. Н., Левин Л. Г.	Наладка устройств электроснабжения напряжением до 1000 вольт: практическое пособие	Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2011	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226997

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Шарапов В. М., Полищук Е. С., Кошевой Н. Д., Ишанин Г. Г., Минаев И. Г., Совлуков А. С., Шарапов В., Полищук Е.	Датчики: Справочное пособие	Москва: РИЦ Техносфера, 2012	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=214292
Л2.2	Гаврилова Е. В., Ковалёва О. А., Кручек О. А., Заварыкин Б. С.	Датчики в системах автоматизации на горных предприятиях: лабораторный практикум: практикум	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2014	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364520
Л2.3	Пучкин Б. И., Ильинская Л. С.	Приклеиваемые тензодатчики сопротивления	Ленинград, Москва: Энергия, 1966	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=110641
Л2.4	Фореит И., Дмитриева В. И., Цегельницкий М. М.	Емкостные датчики неэлектрических величин	Ленинград, Москва: Энергия, 1966	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=110653
Л2.5	Шевченко Г. И., Агейкина Р. И.	Магнитоанизотропные датчики	Москва: Энергия, 1967	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=110731
Л2.6	Милохин Н. Т., Эйгенброт В. М.	Частотные датчики систем автоконтроля и управления	Москва: Энергия, 1968	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=110848
Л2.7	Нечаев Г. К., Удалов Н. П., Иноземцев С. П.	Реле и датчики с полупроводниковыми термосопротивлениями	Москва, Ленинград: Типография Госэнергоиздата, 1961	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=110880

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л3.1	Арутюнов О. С., Цеймах Б. М.	Датчики состава и свойств веществ (комбинированные методы)	Москва: Энергия, 1969	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=440935
Л3.2	Гинзбург В. Б.	Магнитоупругие датчики	Москва: Энергия, 1970	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=440966
Л3.3	Вавилов В. Д., Тимошенко С. П., Тимошенко А. С.	Микросистемные датчики физических величин: монография	Москва: Техносфера, 2018	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496611

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Университетская библиотека ONLINE. URL: http://biblioclub.ru/
----	---

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Autodesk AutoCad 2017
---------	-----------------------

6.3.1.2	Microsoft Visual Studio	
6.3.1.3	MathLab 2016	
6.3.2 Перечень информационных справочных систем		
6.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам	
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>
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
<p>Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.</p> <p>Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Наладка и эксплуатация систем управления" и представлены в УМК дисциплины.</p> <p>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.</p> <p>При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.</p> <p>Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Наладка и эксплуатация систем управления" и представлены в УМК дисциплины.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к зачету.</p>		

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.