



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



24.02.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Интегрированные системы проектирования и
управления автоматизированных и автоматических
производств

Закреплена за кафедрой	механики и автоматизации технологических процессов и производств	
Учебный план	15.04.04-заочная АТПШ гр. А-2116з ГОА.plx 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств Название магистерской программы: "Цифровизация и автоматизация технологических процессов металлургических и горнодобывающих предприятий"	
Квалификация	магистр	
Форма обучения	заочная	
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	144	Виды контроля на курсах: экзамены 3 зачеты 2
в том числе:		
аудиторные занятия	20	
самостоятельная работа	111	
часов на контроль	13	

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		3		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Лекции	2	2			2	2
Практические	10	10	8	8	18	18
Итого ауд.	12	12	8	8	20	20
Контактная	12	12	8	8	20	20
Сам. работа	56	56	55	55	111	111
Часы на	4	4	9	9	13	13
Итого	72	72	72	72	144	144

Разработчик программы:

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

Рабочая программа дисциплины

Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.04.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 25.11.2020г. №1452)

составлена на основании учебного плана:

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Название магистерской программы: "Цифровизация и автоматизация технологических процессов металлургических и горнодобывающих предприятий"

утвержденного учёным советом вуза от 24.02.2021 протокол № 2.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

механики и автоматизации технологических процессов и производств

Протокол методического совета университета от 20.02.2021 г. № 1/1

Срок действия программы: 2021-2024 уч.г.

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

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
- Изучение принципов построения систем человеко-машинного интерфейса								
- Получение навыков программирования систем верхнего уровня								
1.1 Задачи								
- Изучение принципов организации систем человеко-машинного интерфейса								
- Освоение SCADA системы WinCC								
- Получение навыков создания видеокадров								
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ								
Цикл (раздел) ОП:			Б1.О					
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:							
2.1.1	Интерфейсы и протоколы полевых шин передачи данных программно-технических комплексов							
2.1.2	Программно-технические комплексы систем управления							
2.1.3	Цифровые системы управления							
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:							
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
ОПК-2: Способен осуществлять экспертизу технической документации в сфере своей профессиональной деятельности;								
ИОПК-2.2: Вырабатывает соответствующие области научно-технических знания и разделы нормативно-технической документации								
ИОПК-2.1: Анализирует существующую нормативно-техническую документацию								
ИОПК-2.3: Формирует замечания и предложения по улучшению качества документации								
ПК-1.1: Способен разрабатывать функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования								
ИПК-1.1.1: Знает содержание нормативно-проектной документации, ГОСТы, методы построения и управления базами данных при автоматизации технологических процессов								
ИПК-1.1.2: Умеет разрабатывать приложения баз данных, выбирать рациональный вариант технического решения, разрабатывать и моделировать системы управления, производить необходимые расчеты								
ИПК-1.1.3: Владеет навыками создания баз данных, использования проблемно-ориентированных методов анализа, синтеза и оптимизации процессов автоматизации, навыками синтеза цифровых систем управления								
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен								
3.1	Знать:							
3.1.1	- Основы инженерной психологии, принципы восприятия информации человеком							
3.1.2	- Процессы, протекающие в технологическом оборудовании, предназначение конкретных средств АСУТП полевого уровня							
3.1.3	- Внешний вид и схематическое изображение технологического оборудования							
3.1.4	- Реакции человека на различные изменения внешнего вида мнемосхемы							
3.2	Уметь:							
3.2.1	- Разрабатывать видеокадры в системах человеко-машинного интерфейса							
3.2.2	- Выделять важную информацию о ходе протекания технологического процесса							
3.2.3	- Создавать системы сигнализации о нарушениях в технологическом процессе, соответствующие уровню технологического нарушения							
3.2.4	- Видеть технологический процесс изнутри, с точки зрения оператора							
3.3	Владеть:							
3.3.1	- Построения иерархической структуры видеокадров							
3.3.2	- Программирования отдельных графических элементов и мнемосхем							
3.3.3	- Написания скриптов для нестандартных функций в системе WinCC							
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. Раздел 1. Построение систем верхнего уровня ПТК							

1.1	Развитие систем человеко-машинного интерфейса /Лек/	2	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2Л 3.1 Л3.2		0	
1.2	Правила построения видеокадров. /Пр/	2	5	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2Л 3.1		0	
1.3	Организация представления информации оператору /Ср/	2	56	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2Л 3.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 2. Раздел 2. Работа в системе WinCC							
2.1	Структура системы WinCC. Назначение каждого редактора /Лек/	2	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2Л 3.1		0	
2.2	Построение видеокадров на операторской панели /Пр/	2	5	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2Л 3.1		0	
2.3	Правила создания условных графических изображений объектов автоматизации /Пр/	3	2	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2Л 3.1		0	
2.4	Видеокадры в системе WinCC. Мнемосхемы управления лабораторной установкой /Ср/	3	15	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2Л 3.1		0	
2.5	Системы сигнализации /Ср/	3	15	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2Л 3.1		0	
2.6	Системы технологических защит и блокировок /Ср/	3	13	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2Л 3.1		0	
2.7	Создание видеокадров технологической сигнализации и защит /Пр/	3	4	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2Л 3.1		0	

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 3. Раздел 3. Программирование нестандартных сценариев							
3.1	Скрипты в системе WinCC /Ср/	3	12	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2Л 3.1		0	
3.2	Применение скриптов для нестандартных задач /Пр/	3	2	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2Л 3.1		0	
4.1 Образовательные технологии								
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ								
5.1. Контрольные вопросы и задания								
<ol style="list-style-type: none"> 1. Виды интерфейсов 2. Виды сигнализации 3. Принципы построения иерархии видеокадров 4. Организация технологической сигнализации 5. Мнемосимволы датчиков 6. Мнемосимволы исполнительных механизмов 7. Методы выделения важной информации 8. Принципы построения мнемосхем технологических защит 9. Роль трендов 10. Структура WinCC 11. Построение скриптов 								
5.2. Темы письменных работ								
<ol style="list-style-type: none"> 1. Создание видеокадра 2. Создание мнемосимвола датчика 3. Создание мнемосимвола исполнительного механизма 4. Написание скриптов 5. Построение системы сигнализации 6. Построение системы трендов 								
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, контрольные 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	Тихонов С. С.	Оценка различных структур интерфейсов ввода-вывода: монография				Москва: Лаборатория книги, 2012, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=140289		
Л1.2	Баканов А. С., Обознов А. А.	Эргономика пользовательского интерфейса: от проектирования к моделированию человеко-компьютерного взаимодействия				Москва: Институт психологии РАН, 2011, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86262		
6.1.2. Дополнительная литература								
	Авторы, составители	Заглавие				Издательство, год		

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Баканов А. С., Обознов А. А.	Проектирование пользовательского интерфейса: эргономический подход: монография	Москва: Институт психологии РАН, 2009, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=87305
Л2.2	Терещенко П. В., Астапчук В. А.	Интерфейсы информационных систем: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228775

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Хвостов А. А., Битюков В. К., Тихомиров С. Г., Карманова О. В., Хаустов И. А.	Разработка интерфейса оператора технологического процесса на языке С++ с использованием его математической модели: учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255915
Л3.2	Овчеренко В. А., Токарев В. Г.	Периферийные устройства информационных систем: физические принципы организации и интерфейсы ввода- вывода: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574934

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Autodesk AutoCad 2017
6.3.1.2	Microsoft Visual Studio 2015
6.3.1.3	Windows 10

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	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.

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.
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

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 "Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств" 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 "Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств" 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 "Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств" 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.