



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



24.02.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Системы управления производственными
процессами**

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	24	
самостоятельная работа	107	
часов на контроль	13	

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		3		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Лекции	4	4			4	4
Практические	12	12	8	8	20	20
Итого ауд.	16	16	8	8	24	24
Контактная	16	16	8	8	24	24
Сам. работа	52	52	55	55	107	107
Часы на	4	4	9	9	13	13
Итого	72	72	72	72	144	144

Разработчик программы:

канд. физ.-мат. наук, зав. кафедрой, Худяков П.Ю. _____

Рабочая программа дисциплины

Системы управления производственными процессами

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)	
является углубленное изучение основ организации, планирования, информатизации и управления автоматизированными производствами металлургических и горных предприятий.	
1.1 Задачи	
Сформировать углубленные знания об организации и цифровизации производства с использованием современных программных продуктов и платформ. Сформировать углубленные знания об общем механизме планирования производственных и вспомогательных процессов, о разработке проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств. Изучить основы организации автоматизированного производства с возможностью выбора оптимальных решений при создании продукции. Изучить различные подходы к планированию производства при внедрении современных методов автоматизации и управления производством. Изучить основы стратегического и оперативного планирования производства с учетом адаптации современных версий систем управления к конкретным условиям производства на основе международных стандартов с поддержкой единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах. Изучить методы разработки и принятия управленческих решений, а также результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализацией прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту.	
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
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	Проектирование систем автоматизации и управления
2.1.4	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)	
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-1.1.3: Владеет навыками создания баз данных, использования проблемно-ориентированных методов анализа, синтеза и оптимизации процессов автоматизации, навыками синтеза цифровых систем управления	
ИПК-1.1.2: Умеет разрабатывать приложения баз данных, выбирать рациональный вариант технического решения, разрабатывать и моделировать системы управления, производить необходимые расчеты	
ИПК-1.1.1: Знает содержание нормативно-проектной документации, ГОСТы, методы построения и управления базами данных при автоматизации технологических процессов	
ПК-1.3: Способен выбирать оптимальные решения при разработке автоматизированных технологий и производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики и испытаний, управления производством, программного обеспечения, их внедрении и эффективной эксплуатации с учетом требований надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	
ИПК-1.3.3: Владеет навыком изучения, анализа и обобщения технической и патентной литературы, навыком разработки проектных решений в области автоматизации технологических процессов	
ИПК-1.3.2: Умеет обобщать, анализировать, прогнозировать результаты задачи исследования, осуществлять необходимые расчеты для прогноза надежности и стоимости, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	
ИПК-1.3.1: Знает системные представления о теории управления, основные разновидности математических моделей, процедуры системного анализа, методы анализа и синтеза алгоритмов управления, компьютерные технологии проектирования систем управления, методы моделирования автоматизированных технологий	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен	
3.1	Знать:
3.1.1	понятие об организации автоматизированного производства основные определения и понятия планирования производства;
3.1.2	основные принципы формирования моделей планирования производства;
3.1.3	обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия, выполнять их стоимостную оценку;

3.1.4	основы поддержки единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции;							
3.1.5	методы планирования производства на различных этапах конкретизации процесса планирования;							
3.1.6	алгоритмы планирования и методы определения основных плановых параметров;							
3.1.7	инструментальные и программные средства планирования и управления производством;							
3.1.8	коммерциализацию прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту.							
3.2	Уметь:							
3.2.1	анализировать проблемы организации и планирования производства;							
3.2.2	разрабатывать математические модели планирования;							
3.2.3	обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия, выполнять их стоимостную оценку;							
3.2.4	основы поддержки единого информационного пространства планирования и управления предприятием							
3.3	Владеть:							
3.3.1	навыками анализа проблемы организации и планирования производства;							
3.3.2	владеть навыками разработки математические модели планирования;							
3.3.3	навыками обобщения информации по формированию и использованию ресурсов предприятия, выполнять их стоимостную оценку;							
3.3.4	основами поддержки единого информационного пространства планирования и управления предприятием;							
3.3.5	владеть навыками системного анализа производственных ситуаций, требующих планирования;							
3.3.6	владеть навыками формирования математических моделей планирования;							
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 I. Основные понятия и определения							
1.1	Проблемы планирования работ во времени. Планирование как задача управления /Лек/	2	0,25	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	
1.2	Основные понятия и определения в планировании. Характер организации производства и планирование. Основные требования к системам планирования /Лек/	2	0,5	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	
1.3	Идентификация задач планирования. Порядок планирования работ и принятия решений на предприятии /Лек/	2	0,25	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	
1.4	Этапы создания АСУП и концепция CALS. История систем планирования производства /Лек/	2	0,25	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	

1.5	Основные понятия и определения /Ср/	2	24	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 2. Раздел II. Существующие методы планирования							
2.1	Планирование производства с помощью аппарата математического программирования /Лек/	2	0,5	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	
2.2	Сетевое планирование. Постановка задач в сетевом планировании. Резервы времени и сроки появления событий. Некоторые особенности построения сетевых моделей /Лек/	2	0,25	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	
2.3	Агрегатно-модульный способ имитационного моделирования расписаний работы производственных процессов с помощью сетей Петри /Лек/	2	0,5	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	
2.4	Модели планирования производственных систем как систем массового обслуживания. Поиск оптимальных параметров расписаний на модели СМО. /Лек/	2	0,25	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	
2.5	Решение задач объемного планирования с помощью аппарата математического программирования. Модели объемного планирования /Пр/	2	4	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	

2.6	Составление графиков работ с помощью метода критическо-го пути (МКП, PERT) /Пр/	2	4	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	
2.7	Существующие методы планирования /Ср/	2	19	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 3. Раздел III. Планирование производства с помощью корпоративных систем управления классов ERP, APS, MES							
3.1	От автоматизированных систем управления предприятием к корпоративным информационным системам. Порядок планирования работ на предприятии /Лек/	2	0,25	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	
3.2	Управление и планирование в системах класса ERP /Лек/	2	0,25	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	
3.3	Системы планирования класса APS. Анализ систем APS с точки зрения цепочки поставок. Задачи межцехового планирования в APS. Задачи планирования в APS с учетом комплектации. Алгоритмы планирования в APS /Лек/	2	0,25	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	
3.4	Системы планирования класса MES. Функции MES-систем. Состав и структура MES-систем. Алгоритм формирования множества номенклатуры деталей, подлежащих планированию в MES-системах /Лек/	2	0,25	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	

3.5	Системные решения на базе систем ERP, APS и MES /Лек/	2	0,25	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	
3.6	Планирование и производственная система фирмы Тойота /Ср/	2	4	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	
3.7	Управление процессами предприятия. Анализ и формирование списка процессов /Пр/	2	4	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	
3.8	Планирование производства с помощью корпоративных систем управления классов ERP, APS, MES /Ср/	2	5	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 4. Раздел IV. Модели планирования в MES							
4.1	Общая постановка задачи планирования в MES. Математическая модель ОКП в MES /Ср/	3	5	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	
4.2	Особенности планирования в MES. Критерии планирования /Ср/	3	5	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	

4.3	Длительность операций переналадки оборудования /Ср/	3	4	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	
4.4	Учет различных классов обслуживаемых устройств /Ср/	3	3	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	
4.5	Алгоритмы планирования в APS, MES. Управление цепочками поставок /Пр/	3	3	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	
4.6	Модели планирования в MES /Ср/	3	5	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 5. Раздел V. Особенности построения алгоритмов планирования							
5.1	Проблема NP-сложности /Ср/	3	3	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	
5.2	Алгоритмы планирования без процедур принятия решения /Ср/	3	3	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	

5.3	Алгоритмы планирования с процедурами принятия решения /Ср/	3	3	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	
5.4	Алгоритмы планирования с процедурами оптимизации /Ср/	3	3	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	
5.5	Решение задач оптимизации с несколькими критериями выбора. Методы оптимизации с помощью весовых коэффициентов /Ср/	3	3	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	
5.6	Многокритериальная оптимизация на множестве Парето /Ср/	3	3	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	
5.7	Проблема NP-сложности. Отыскание оптимального решения на Парето-множестве компромиссов /Пр/	3	3	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	
5.8	Особенности построения алгоритмов планирования /Ср/	3	5	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 6. Раздел VI. Теоретические основы управления процессами предприятия							

6.1	Управление и планирование процессами на базе концепции CALS /Ср/	3	2	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	
6.2	Основная классификация процессов. Метод формирования базы данных процессов /Ср/	3	2	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	
6.3	Управление качеством продукции /Пр/	3	2	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	
6.4	Теоретические основы управления процессами предприятия /Ср/	3	6	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3Л 3.1 Л3.2		0	

4.1 Образовательные технологии

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Пятиуровневая структура АСУ П, аппаратная и программная реализация передача данных между уровнями;
 Стандарт ISA-95 и его применение при реализации MES-систем;
 Стандарт ISA-88 и его применение при реализации MES-систем;
 Функции MES-систем: Контроль состояния и распределение ресурсов (RAS);
 Функции MES-систем: Оперативное/Детальное планирование (ODS);
 Функции MES-систем: Диспетчеризация производства (DPU);
 Функции MES-систем: Управление документами (DOC);
 Функции MES-систем: Сбор и хранение данных (DCA);
 Функции MES-систем: Управление персоналом (LM);
 Функции MES-систем: Управление качеством продукции (QM);
 Функции MES-систем: Управление производственными процессами (PM);
 Функции MES-систем: Управление техобслуживанием и ремонтом (MM);
 Функции MES-систем: Отслеживание истории продукта (PTG);
 Функции MES-систем: Анализ производительности (PA);
 ERP-система, функции и назначение, связь с MES;

5.2. Темы письменных работ

Система управления производственным процессом металлургического предприятия;
 Система управления производственным процессом горнодобывающего предприятия;

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
Л1.3	Семенов А., Соловьев Н., Чернопрудова Е., Цыганков А.	Интеллектуальные системы: учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2013, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259148
Л1.4	Громов Ю. Ю., Иванова О. Г., Серегин М. Ю., Дидрих В. Е., Мартемьянов Ю. Ф.	Представление знаний в информационных системах: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277670
6.1.2. Дополнительная литература			
	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
Л2.3	Колокольникова А. И., Киренберг А. Г.	Спецразделы информатики: введение в MatLab: учебное пособие	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275268
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	NotePad++		
6.3.1.2	Microsoft Visual Studio 2015		
6.3.1.3	Autodesk AutoCad 2017		
6.3.1.4	Autodesk Revit 2017		
6.3.1.5	Kompas 3D (Проектир в строительстве и архитектуре) v.17		

6.3.1.6	MathLab 2016
6.3.1.7	MathLab 2017
6.3.1.8	Windows 7
6.3.1.9	Windows 10
6.3.1.1 0	Microsoft Office 2016 (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Infopath)
6.3.1.1 1	Google Chrome
6.3.1.1 2	Mazilla 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>

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 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.

Задания и методические указания к выполнению лабораторных занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины и представлены в УМК дисциплины.

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

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины 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 в УМК дисциплины.

Задания и методические указания к выполнению курсовых работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины 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.