



Негосударственное частное образовательное
учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»



15.07.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование технологических систем и процессов

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	5 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		экзамены 7	
аудиторные занятия	56		
самостоятельная работа	97		
часов на контроль	27		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	14			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	28	28	28	28
Практические	28	28	28	28
Итого ауд.	56	56	56	56
Контактная работа	56	56	56	56
Сам. работа	97	97	97	97
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	180	180	180	180

Разработчик программы:

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

Рабочая программа дисциплины

Моделирование технологических систем и процессов

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 компетенций в в сфере моделирования технологических процессов при разработке и создании автоматизированных систем управления.	
1.1 Задачи	
- ознакомление с основными принципами применения математических методов и моделей; - овладение основными принципами по организации, планированию и реализации эксперимента; - изучение моделей методами математической статистики; приобретение навыков интерпретации и применения моделей, создание условий для формирования самостоятельности, способности к успешной специализации в обществе, профессиональной мобильности и других профессионально значимых личных качеств.	
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Теория автоматического управления
2.1.2	Философия технических наук
2.1.3	Государственная итоговая аттестация
2.1.4	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы
2.1.5	Преддипломная практика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Государственная итоговая аттестация
2.2.2	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы
2.2.3	Преддипломная практика
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1: способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	
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-9: способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления	
ПК-29: способностью разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, а также по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения	
ПК-31: способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах	
ПК-32: способностью участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен	
3.1	Знать:
3.1.1	- современные экспериментальные методы исследования, с применением математического аппарата;
3.1.2	- принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов; методы построения моделирующих алгоритмов;
3.1.3	- воспроизводит методику решения проблем, связанных с автоматизацией производств;
3.1.4	- методологические и теоретические основы моделирования и проектирования;
3.1.5	- роль моделирования в профессиональной деятельности, классификацию моделей, свойства моделей, принципы и этапы математического моделирования;

3.1.6	- методы для решения технико-экономических, организационных и управленческих вопросов в области автоматизации технологических процессов и производств, управления процессами;							
3.1.7	- методы моделирования и проектирования приемов и технологий производства							
3.2	Уметь:							
3.2.1	- моделировать процесс изготовления продукции, заданного количества при наименьших затратах общественного труда;							
3.2.2	- использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения;							
3.2.3	- решать проблемы, связанные с автоматизацией производств;							
3.2.4	- разрабатывать теоретические модели для проведения исследования;							
3.2.5	- разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством;							
3.2.6	- применять вероятностно-статистический подход к оценке точности и качества технологических процессов;							
3.2.7	- разрабатывать модели приемов и технологий производства							
3.3	Владеть:							
3.3.1	- методами и средствами идентификации и оценки качества;							
3.3.2	- к применению на практике, в том числе умением составлять математические модели типовых профессиональных задач и находить способы их решений; интерпретировать профессиональный смысл полученного математического результата;							
3.3.3	- методиками решения проблем, связанных с автоматизацией производств;							
3.3.4	- навыками применения надлежащих современных методов и средств анализа;							
3.3.5	- навыками использования методов математического моделирования технологических процессов, систем механизации и автоматизации, а также управления, используя основные законы естественнонаучных дисциплин;							
3.3.6	- навыком математического моделирования процессов и систем;							
3.3.7	- методикой моделирования							
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. Основные понятия теории моделирования систем							
1.1	Принципы системного подхода в моделировании систем /Лек/	7	2	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
1.2	Общая характеристика проблемы моделирования систем /Ср/	7	5	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
1.3	Классификация видов моделирования систем /Ср/	7	5	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
1.4	Возможности и эффективность моделирования систем на вычислительных машинах /Ср/	7	5	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 2. Математические схемы моделирования систем							

2.1	Основные подходы к построению математических моделей систем /Лек/	7	4	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
2.2	Непрерывно-детерминированные модели (D-схемы) /Пр/	7	4	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
2.3	Дискретно-детерминированные модели (F-схемы) /Пр/	7	2	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
2.4	Дискретно-стохастические модели (P-схемы) /Ср/	7	5	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
2.5	Непрерывно-стохастические модели (Q-схемы) /Пр/	7	2	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
2.6	Сетевые модели (N-схемы) /Ср/	7	7	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
2.7	Комбинированные модели (A-схемы) /Ср/	7	5	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 3. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем							
3.1	Методика разработки в машинной реализации моделей систем /Пр/	7	2	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
3.2	Построение концептуальных моделей систем и их формализация /Пр/	7	2	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
3.3	Алгоритмизация моделей систем и их машинная реализация /Пр/	7	2	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	

3.4	Получение и интерпретация результатов моделирования систем /Пр/	7	2	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 4. Статистическое моделирование систем на ЭВМ							
4.1	Общая характеристика метода статистического моделирования /Лек/	7	2	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
4.2	Псевдослучайные последовательности и процедуры их машинной генерации /Ср/	7	4	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
4.3	Проверка и улучшение качества последовательностей псевдослучайных чисел /Ср/	7	4	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
4.4	Моделирование случайных воздействий на системы /Пр/	7	2	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 5. Инструментальные средства моделирования систем							
5.1	Основы систематизации языков имитационного моделирования /Лек/	7	6	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
5.2	Сравнительный анализ языков имитационного моделирования /Ср/	7	6	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
5.3	Пакеты прикладных программ моделирования систем /Пр/	7	2	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
5.4	Базы данных моделирования /Пр/	7	2	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	

5.5	Гибридные моделирующие комплексы /Пр/	7	2	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 6. Планирование машинных экспериментов с моделями систем							
6.1	Методы теории планирования экспериментов /Лек/	7	4	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
6.2	Стратегическое планирование машинных экспериментов с моделями систем /Пр/	7	2	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
6.3	Тактическое планирование машинных экспериментов с моделями систем /Ср/	7	5	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 7. Обработка анализ результатов моделирования систем							
7.1	Особенности фиксации и статистической обработки результатов моделирования систем на ЭВМ /Ср/	7	8	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
7.2	Анализ и интерпретация результатов машинного моделирования /Пр/	7	1	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
7.3	Обработка результатов машинного эксперимента при синтезе систем /Ср/	7	5	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 8. Моделирование систем с использованием типовых математических схем							
8.1	Иерархические модели процессов функционирования систем /Лек/	7	4	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	

8.2	Моделирование процессов функционирования систем на базе Q-схем /Ср/	7	5	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
8.3	Моделирование процессов функционирования систем на базе N-схем /Ср/	7	5	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
8.4	Моделирование процессов функционирования систем на базе A-схем /Ср/	7	5	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 9. Моделирование для принятия решений при управлении							
9.1	Гносеологические и информационные модели при управлении /Лек/	7	4	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
9.2	Модели в адаптивных системах управления /Ср/	7	5	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
9.3	Моделирование в системах управления в реальном масштабе времени /Ср/	7	5	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 10. Использование метода моделирования при разработке автоматизированных систем							
10.1	Общие правила построения и способы реализации моделей систем /Лек/	7	2	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
10.2	Моделирование при разработке распределенных автоматизированных систем и информационных сетей /Пр/	7	1	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
10.3	Моделирование при разработке организационных и производственных систем /Ср/	7	8	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-9 ПК-29 ПК-31 ПК-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1	0	
4.1 Образовательные технологии								

Проектная работа				
Кейс-анализ				
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	Данилов Н. Н.	Математическое моделирование: учебное пособие	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2014	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278827
Л1.2	Захаров Ю. В.	Математическое моделирование технологических систем: учебное пособие	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2015	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477400
Л1.3	Волкова В. Н., Горелова Г. В., Козлов В. Н., Лыпарь Ю. И., Паклин Н. Б.	Моделирование систем: Подходы и методы: учебное пособие	Санкт-Петербург: Издательство Политехнического университета, 2013	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=362986
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Лыкин А. В.	Математическое моделирование электрических систем и их элементов: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228767
Л2.2	Ляшков В. И.	Математическое моделирование и алгоритмизация задач теплоэнергетики: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277818
Л2.3	Никулин К. С.	Математическое моделирование в системе Mathcad: лабораторный практикум: учебное пособие	Москва: Альтаир МГАВТ, 2008	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430749
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	NotePad++			
6.3.1.2	Microsoft Visual Studio			
6.3.1.3	PTC Mathcad Prime 5			
6.3.1.4	MathLab 2016			
6.3.1.5	MathLab 2017			
6.3.1.6	Microsoft Windows			
6.3.1.7	Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business)			
6.3.1.8	Google Chrome			
6.3.1.9	Mozilla Firefox			
6.3.1.10	Foxit Reader			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	Консультант-плюс			
6.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Ауд. №	Назначение	Оснащение
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.
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.
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 "Моделирование технологических систем и процессов" 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</p>		

программой дисциплины "Моделирование технологических систем и процессов" и представлены в УМК дисциплины. Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к экзамену.

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.