

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор



В.А. Лапин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Моделирование технологических систем и процессов**

Закреплена за кафедрой **автоматизации технологических процессов и производств**

Учебный план 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 10

самостоятельная работа 125

часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:  
экзамены 5  
курсовые работы 5

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	4		5		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Лекции	2	2	4	4	6	6
Практические			4	4	4	4
Итого ауд.	2	2	8	8	10	10
Контактная работа	2	2	8	8	10	10
Сам. работа	34	34	91	91	125	125
Часы на контроль			9	9	9	9
Итого	36	36	108	108	144	144

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 - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730)

составлена на основании учебного плана:

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
утвержденного учёным советом вуза от 06.07.2023 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**автоматизации технологических процессов и производств**

Протокол методического совета университета от 01.06.2023 г. № 7

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.О						
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:							
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:							
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
<b>ОПК-1: Применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;</b>								
ИОПК-1.3: Владеет методами математического моделирования для описания технологических и физических систем								
ИОПК-1.2: Применяет общинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности								
ИОПК-1.1: Знает математический аппарат и физические принципы работы технологических систем								
<b>В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен</b>								
3.1	<b>Знать:</b>							
3.1.1	- роль моделирования в профессиональной деятельности, классификацию моделей, свойства моделей, принципы и этапы математического моделирования;							
3.1.2	- методологические и теоретические основы моделирования и проектирования;							
3.1.3	- методы моделирования и проектирования приемов и технологий производства.							
3.2	<b>Уметь:</b>							
3.2.1	- разрабатывать теоретические модели для проведения исследования;							
3.2.2	- разрабатывать модели приемов и технологий производства.							
3.3	<b>Владеть:</b>							
3.3.1	- 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
	<b>Раздел 1. Основные понятия теории моделирования систем</b>							
1.1	Принципы системного подхода в моделировании систем /Лек/	4	1	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.2	Общая характеристика проблемы моделирования систем /Ср/	4	2	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.3	Классификация видов моделирования систем /Ср/	4	2	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

1.4	Возможности и эффективность моделирования систем на вычислительных машинах /Ср/	4	2	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	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. Математические схемы моделирования систем</b>							
2.1	Основные подходы к построению математических моделей систем /Лек/	4	1	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
2.2	Непрерывно-детерминированные модели (D-схемы) /Ср/	4	2	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
2.3	Дискретно-детерминированные модели (F-схемы) /Ср/	4	2	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
2.4	Дискретно-стохастические модели (P-схемы) /Ср/	4	2	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
2.5	Непрерывно-стохастические модели (Q-схемы) /Ср/	4	2	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
2.6	Сетевые модели (N-схемы) /Ср/	4	2	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
2.7	Комбинированные модели (A-схемы) /Ср/	4	2	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	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 3. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем</b>							
3.1	Методика разработки в машинной реализации моделей систем /Ср/	4	2	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

3.2	Построение концептуальных моделей систем и их формализация /Ср/	4	1	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
3.3	Алгоритмизация моделей систем и их машинная реализация /Ср/	4	1	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
3.4	Получение и интерпретация результатов моделирования систем /Ср/	4	2	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	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 4. Статистическое моделирование систем на ЭВМ</b>							
4.1	Общая характеристика метода статистического моделирования /Ср/	4	1	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
4.2	Псевдослучайные последовательности и процедуры их машинной генерации /Ср/	4	1	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
4.3	Проверка и улучшение качества последовательностей псевдослучайных чисел /Ср/	4	1	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
4.4	Моделирование случайных воздействий на системы /Ср/	4	1	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	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 5. Инструментальные средства моделирования систем</b>							
5.1	Основы систематизации языков имитационного моделирования /Ср/	4	1	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
5.2	Сравнительный анализ языков имитационного моделирования /Ср/	4	1	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

5.3	Пакеты прикладных программ моделирования систем /Ср/	4	1	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
5.4	Базы данных моделирования /Ср/	4	2	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
5.5	Гибридные моделирующие комплексы /Ср/	4	1	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	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 6. Планирование машинных экспериментов с моделями систем</b>							
6.1	Методы теории планирования экспериментов /Лек/	5	1	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
6.2	Стратегическое планирование машинных экспериментов с моделями систем /Пр/	5	1	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
6.3	Тактическое планирование машинных экспериментов с моделями систем /Ср/	5	10	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	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 7. Обработка анализ результатов моделирования систем</b>							
7.1	Особенности фиксации и статистической обработки результатов моделирования систем на ЭВМ /Лек/	5	1	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
7.2	Анализ и интерпретация результатов машинного моделирования /Пр/	5	1	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
7.3	Обработка результатов машинного эксперимента при синтезе систем /Ср/	5	4	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	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 8. Моделирование систем с использованием типовых математических схем</b>							
8.1	Иерархические модели процессов функционирования систем /Лек/	5	2	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
8.2	Моделирование процессов функционирования систем на базе Q-схем /Ср/	5	10	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
8.3	Моделирование процессов функционирования систем на базе N-схем /Ср/	5	10	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
8.4	Моделирование процессов функционирования систем на базе А-схем /Ср/	5	5	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	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 9. Моделирование для принятия решений при управлении</b>							
9.1	Гносеологические и информационные модели при управлении /Ср/	5	10	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
9.2	Модели в адаптивных системах управления /Ср/	5	5	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
9.3	Моделирование в системах управления в реальном масштабе времени /Ср/	5	10	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	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 10. Использование метода моделирования при разработке автоматизированных систем</b>							
10.1	Общие правила построения и способы реализации моделей систем /Ср/	5	15	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

10.2	Моделирование при разработке распределенных автоматизированных систем и информационных сетей /Пр/	5	2	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
10.3	Моделирование при разработке организационных и производственных систем /Ср/	5	12	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

#### 4.1 Образовательные технологии

### 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	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=278827">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=278827</a>
Л1.2	Захаров Ю. В.	Математическое моделирование технологических систем: учебное пособие	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2015	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=477400">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=477400</a>

##### 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	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228767">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228767</a>
Л2.2	Ляшков В. И.	Математическое моделирование и алгоритмизация задач теплоэнергетики: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277818">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277818</a>
Л2.3	Никулин К. С.	Математическое моделирование в системе Mathcad: лабораторный практикум: учебное пособие	Москва: Альтаир МГАВТ, 2008	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=430749">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=430749</a>

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Университетская библиотека ONLINE. URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
Э2	Электронно - библиотечная система «Лань». URL: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
Э3	Научная электронная библиотека «Elibrary». URL: <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
Э4	База данных «Википедия». URL: <a href="https://ru.wikipedia.org">https://ru.wikipedia.org</a>
Э5	Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <a href="http://www.gpntb.ru/">http://www.gpntb.ru/</a>
Э6	История становления науки и техники. URL: <a href="http://hbar.phys.msu.ru/gorm/ahist.htm">http://hbar.phys.msu.ru/gorm/ahist.htm</a>

#### 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	
<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.	Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, компьютер. Потолочная поворотная камера. Документ-камера. Звуковая система. 10 стендов с контроллерами АСУ: Siemens, Schneider Electric, DirectLOGIC, ОВЕН, Mitsubishi и т.д. Каждый стенд с управляющим компьютером (автоматизированным рабочим местом (АРМ), панелью оператора и специализированным программным обеспечением.
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.

Л204	Лаборатория автоматизированного электропривода обеспечивает выполнение требований к практическому обучению по дисциплинам, изучающим наладку и эксплуатацию электроприводов рабочих машин и технологических комплексов согласно содержанию основных образовательных программ по всем направлениям подготовки в ТУ УГМК в соответствии с ФГОС ВО	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул. Автоматизированные рабочие места студентов и инженерная станция на базе ПК, объединенные локальной сетью. ПК SAMSUNG S24E650PLi 5-6400/HDD 1TB 128 Гб. Комплекс TEACHTOUCH 3.0 84" UHD. Лабораторный стенд №1: «Исследование асинхронного частотно-регулируемого электропривода». Лабораторный стенд №2: «Исследование синхронного электропривода». Лабораторный стенд №3: «Исследование синхронного электропривода с электродвигателем с постоянными магнитами». Лабораторный стенд №4: «Исследование электропривода постоянного тока». Лабораторный стенд №5: «Исследование высоковольтного электропривода». Лабораторный стенд №6: «Исследование методов вибрационного контроля и мониторинга машин и оборудования». Лабораторный стенд №7: «Исследование асинхронного частотно-регулируемого электропривода. Применение». Лабораторный стенд: «Шкаф преобразователей частоты». Лабораторный стенд: «Исследование системы водоснабжения с частотно-регулируемым электроприводом насосного агрегата на базе оборудования Danfoss». Осциллографы RIGOL DS1054Z, Клещи токовые UNI-T UT208, Мультиметры UNI-T UT71C 1000V 10A TRU.
------	---	--

### 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 "Моделирование технологических систем и процессов" 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 "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.

Задания и методические указания к выполнению курсовых работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Моделирование технологических систем и процессов" 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.