



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



15.07.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Диагностика и надежность автоматизированных  
СИСТЕМ**

Закреплена за кафедрой	<b>механики и автоматизации технологических процессов и производств</b>	
Учебный план	Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств Профиль подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств"	
Квалификация	<b>бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: экзамены 6
в том числе:		
аудиторные занятия	56	
самостоятельная работа	25	
часов на контроль	27	

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>6 (3.2)</b>		Итого	
	15 3/6			
Неделя	15 3/6			
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	25	25	25	25
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Разработчик программы:

канд. техн. наук, доц. кафедры, Шегал А.А. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Диагностика и надежность автоматизированных систем**

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.

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
Освоение студентами методического подхода и процедур, необходимых для создания надежных технологических и программных средств автоматизации, знаний о структуре и составе систем их диагностики, навыков выбора и разработки последних.	
<b>1.1 Задачи</b>	
1. Сформировать систему базовых знаний по основным положениям теории надежности и технической диагностики автоматизированных систем. 2. Освоить теоретические методы, необходимые для решения задач исследования и синтеза автоматизированных систем, в том числе, с заданным уровнем надежности. 3. Получить представление о диагностировании технических и программных средств авто-матизированных систем.	
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Вычислительные машины и системы
2.1.2	Электротехника и электроника
2.1.3	Физика
2.1.4	Основы автоматизации технологических процессов
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Интерфейсы и протоколы полевых шин передачи данных
2.2.2	Интеллектуальные системы
2.2.3	Моделирование технологических систем и процессов
2.2.4	Основы автоматизированного электропривода
2.2.5	Электромеханические системы
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОПК-4: способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения</b>	
<b>ПК-6: способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа</b>	
<b>ПК-7: способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем</b>	
<b>ПК-10: способностью проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления</b>	
<b>ПК-25: способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления</b>	
<b>ПК-31: способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах</b>	
<b>ПК-36: способностью участвовать в работах по проведению диагностики и испытаниях технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления</b>	
<b>В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен</b>	
<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	1. Понятия надежности, безотказности, ремонтпригодности, долговечности, сохраняемости технических элементов и систем.
3.1.2	2. Методы диагностирования технических и программных систем.
3.1.3	3. Характеристики случайных величин, включая законы распределения применительно к задачам надежности.
3.1.4	4. Соответствующие функциональные и числовые показатели составляющих надежности.
3.1.5	5. Характеристики и параметры технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления.
3.1.6	6. Виды и причины появления брака продукции.

3.1.7	7. Методы проведения диагностики и испытаний технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	1. Применять методы инженерных расчетов надежности технических элементов и автоматизированных систем.
3.2.2	2. Диагностировать показатели надежности локальных технических систем.
3.2.3	3. Строить логические модели расчета надежности аппаратного и программного обеспечения автоматизированных систем обработки информации и управления программным обеспечением.
3.2.4	4. Анализировать показатели надежности автоматизированных систем, оперативного персонала, программного обеспечения.
3.2.5	5. Участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления.
3.2.6	6. Разрабатывать мероприятия по устранению брака продукции.
3.2.7	7. Выполнять работы по проведению диагностики и испытаний технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	1. Навыками для обеспечения рационального уровня надежности, а также для определения необходимых приборов и оборудования для проведения технической диагностики.
3.3.2	2. Навыками оценки показателей надежности и ремонтно-пригодности технических элементов и систем
3.3.3	3. Навыком разработки систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством.
3.3.4	4. Навыками определения количественных характеристик надежности технических элементов и автоматизированных систем, в том числе по статистическим данным об отказах.
3.3.5	5. Диагностическим программным обеспечением, инструментами и приборами диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления.
3.3.6	6. Владения методами контроля соблюдения технологической дисциплины на рабочих местах.
3.3.7	7. Средствами и устройствами измерения и диагностики и специализированным диагностическим программным обеспечением используемыми при диагностике и испытаниях технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления.

#### 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 и определения теории надежности. Показатели надежности автоматизированных систем</b>							
1.1	Основные понятия и определения теории надежности. Показатели надежности автоматизированных систем /Лек/	6	2	ОПК-4 ПК-6 ПК-7 ПК-10 ПК-25 ПК-31 ПК-36	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Определение количественных характеристик надежности невосстанавливаемых систем по статистическим данным об отказах /Пр/	6	4	ОПК-4 ПК-6 ПК-7 ПК-10 ПК-25 ПК-31 ПК-36	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Основные понятия и определения теории надежности. Показатели надежности автоматизированных систем /Ср/	6	2	ОПК-4 ПК-6 ПК-7 ПК-10 ПК-25 ПК-31 ПК-36	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1 Э2 Э3	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 2. Схемы формирования отказов в автоматизированных системах. Математические модели отказов</b>							

2.1	Схемы формирования отказов в автоматизированных системах. Математические модели отказов /Лек/	6	4	ОПК-4 ПК-6 ПК-7 ПК-10 ПК-25 ПК-31 ПК-36	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Определение характеристик надежности систем при основном соединении элементов в системе /Пр/	6	2	ОПК-4 ПК-6 ПК-7 ПК-10 ПК-25 ПК-31 ПК-36	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Схемы формирования отказов в автоматизированных системах. Математические модели отказов /Ср/	6	6	ОПК-4 ПК-6 ПК-7 ПК-10 ПК-25 ПК-31 ПК-36	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1 Э2 Э3	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. Расчет надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем</b>							
3.1	Расчет надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем /Лек/	6	4	ОПК-4 ПК-6 ПК-7 ПК-10 ПК-25 ПК-31 ПК-36	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Определение характеристик надежности систем при известном законе распределения /Пр/	6	2	ОПК-4 ПК-6 ПК-7 ПК-10 ПК-25 ПК-31 ПК-36	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Расчет надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем /Ср/	6	6	ОПК-4 ПК-6 ПК-7 ПК-10 ПК-25 ПК-31 ПК-36	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1 Э2 Э3	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. Способы обеспечения надежности. Особенности автоматизированных систем при расчетах надежности</b>							
4.1	Способы обеспечения надежности. Особенности автоматизированных систем при расчетах надежности /Лек/	6	4	ОПК-4 ПК-6 ПК-7 ПК-10 ПК-25 ПК-31 ПК-36	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Синтез резервированных систем /Пр/	6	4	ОПК-4 ПК-6 ПК-7 ПК-10 ПК-25 ПК-31 ПК-36	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1 Э2 Э3	0	
4.3	Способы обеспечения надежности. Особенности автоматизированных систем при расчетах надежности /Ср/	6	3	ОПК-4 ПК-6 ПК-7 ПК-10 ПК-25 ПК-31 ПК-36	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1 Э2 Э3	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. Методы диагностирования автоматизированных систем</b>							

5.1	Методы диагностирования автоматизированных систем /Лек/	6	4	ОПК-4 ПК-6 ПК-7 ПК-10 ПК-25 ПК-31 ПК-36	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1 Э2 Э3	0	
5.2	Определение характеристик надежности восстанавливаемых систем /Пр/	6	4	ОПК-4 ПК-6 ПК-7 ПК-10 ПК-25 ПК-31 ПК-36	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1 Э2 Э3	0	
5.3	Методы диагностирования автоматизированных систем /Ср/	6	3	ОПК-4 ПК-6 ПК-7 ПК-10 ПК-25 ПК-31 ПК-36	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1 Э2 Э3	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. Испытания автоматизированных систем. Планы испытаний на надежность</b>							
6.1	Испытания автоматизированных систем. Планы испытаний на надежность /Лек/	6	4	ОПК-4 ПК-6 ПК-7 ПК-10 ПК-25 ПК-31 ПК-36	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1 Э2 Э3	0	
6.2	Оценка надежности технических систем по результатам их испытаний /Пр/	6	4	ОПК-4 ПК-6 ПК-7 ПК-10 ПК-25 ПК-31 ПК-36	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1 Э2 Э3	0	
6.3	Испытания автоматизированных систем. Планы испытаний на надежность /Ср/	6	1	ОПК-4 ПК-6 ПК-7 ПК-10 ПК-25 ПК-31 ПК-36	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1 Э2 Э3	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. Надежность программного обеспечения</b>							
7.1	Надежность программного обеспечения /Лек/	6	4	ОПК-4 ПК-6 ПК-7 ПК-10 ПК-25 ПК-31 ПК-36	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1 Э2 Э3	0	
7.2	Расчет надежности резервированных систем /Пр/	6	4	ОПК-4 ПК-6 ПК-7 ПК-10 ПК-25 ПК-31 ПК-36	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1 Э2 Э3	0	
7.3	Надежность программного обеспечения /Ср/	6	2	ОПК-4 ПК-6 ПК-7 ПК-10 ПК-25 ПК-31 ПК-36	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1 Э2 Э3	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. Надежность оперативного персонала автоматизированных систем</b>							
8.1	Надежность оперативного персонала автоматизированных систем /Лек/	6	2	ОПК-4 ПК-6 ПК-7 ПК-10 ПК-25 ПК-31 ПК-36	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1 Э2 Э3	0	

8.2	Оценка надежности программного обеспечения и оперативного персонала /Пр/	6	4	ОПК-4 ПК-6 ПК-7 ПК-10 ПК-25 ПК-31 ПК-36	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1 Э2 Э3	0	
8.3	Надежность оперативного персонала автоматизированных систем /Ср/	6	2	ОПК-4 ПК-6 ПК-7 ПК-10 ПК-25 ПК-31 ПК-36	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1 Э2 Э3	0	

#### 4.1 Образовательные технологии

Кейс-анализ

Проектная работа

### 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	Кузнецов А. С., Ченцов С. В., Царев Р. Ю.	Многоэтапный анализ архитектурной надежности и синтез отказоустойчивого программного обеспечения сложных систем: монография	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2013	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=363933">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=363933</a>
Л1.2	Ефремов И. В., Рахимова Н. Н.	Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2013	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259179">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259179</a>
Л1.3	Карепов В. А., Безверхая Е. В., Чесноков В. Т.	Надежность горных машин и оборудования: учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2012	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=364028">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=364028</a>

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Аполлонский С. М., Куклев Ю. В.	Надежность и эффективность электрических аппаратов	Санкт-Петербург: Лань, 2011	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=2034">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=2034</a>
Л2.2	Малафеев С. И., Копейкин А. И.	Надежность технических систем. Примеры и задачи	Санкт-Петербург: Лань, 2016	<a href="https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=87584">https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=87584</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	Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <a href="http://www.gpntb.ru/">http://www.gpntb.ru/</a>

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows
6.3.1.2	Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business)

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам
6.3.2.2	Консультант-плюс

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд. №	Назначение	Оснащение
--------	------------	-----------



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
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)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. 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 "Диагностика и надежность автоматизированных систем" 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 "Диагностика и надежность автоматизированных систем" 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 контрольных работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Диагностика и надежность автоматизированных систем" 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.