

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 28.08.2023 10:47:04  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»  
Новотроицкий филиал

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Автоматизация технологических процессов

Закреплена за подразделением Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 20

самостоятельная работа 120

часов на контроль 4

Формы контроля на курсах:  
зачет с оценкой 5

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	уп	рп		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	120	120	120	120
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*к.п.н., доцент, Мажирин Р.Е.*

Рабочая программа

**Автоматизация технологических процессов**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата) (приказ от 05.03.2020 г. № № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника Профиль. Электропривод и автоматика, 13.03.02\_21\_Электроэнергетика и электротехника\_ПрЭПиА\_заоч\_2020.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 21.04.2021, протокол № 30

Утверждена в составе ОПОП ВО:

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника Профиль. Электропривод и автоматика, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 21.04.2021, протокол № 30

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)**

Протокол от 07.03.2023 г., №3

Руководитель подразделения к.п.н., доцент Мажирин Р.Е.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Целью преподавания дисциплины является формирование широкого представления о принципах построения автоматизированных систем управления технологическими процессами, месте и роли электропривода в АСУ ТП.
1.2	Задачи: познакомить обучающихся с современными методами создания математических моделей, научить обучающихся составлять математические модели и исследовать их статические и динамические свойства.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.07
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Общая энергетика	
2.1.2	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.1.3	Силовая электроника	
2.1.4	Проектный подход в технике	
2.1.5	Теория автоматического управления	
2.1.6	Теория электропривода	
2.1.7	Цифровая и аналоговая электроника	
2.1.8	Электрические машины	
2.1.9	Электротехническое и конструкционное материаловедение	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ПК-2: Способен проектировать системы электропривода и автоматизированные системы управления с использованием цифровых технологий</b>
<b>Знать:</b>
ПК-2-31 требования к построению систем автоматического управления; структуру, алгоритмы проектирования и функционирования АСУ ТП
<b>Уметь:</b>
ПК-2-У1 анализировать и исследовать на этапе проектирования и эксплуатации автоматические системы управления
<b>Владеть:</b>
ПК-2-В1 навыками элементарных расчетов АСУ ТП

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Введение в АСУ ТП</b>							
1.1	Общие сведения о современных системах управления и автоматизации технологических процессов. Основные функции АСУ ТП. Функциональная структура АСУ ТП. Иерархический принцип построения системы управления. Основные требования к АСУ ТП. Способы реализации типовых законов управления (инженерный метод). Сведения о проектировании и наладке АСУ ТП /Лек/	5	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3. 1 Э1		КМ1	

1.2	Аналитические методы исследования моделей технологических объектов. Выдача задания на курсовой проект /Пр/	5	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3. 1 Э1		КМ1	Р1
1.3	Стадии и этапы создания АСУ ТП. Состав проектной документации. /Ср/	5	40	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3. 1 Э1			
<b>Раздел 2. АСУ ТП в промышленности</b>								
2.1	Современные направления в развитии и реализации автоматизированных производств. АСУ ТП грузоподъемных механизмов, машин непрерывного транспорта, металлорежущих станков /Лек/	5	4	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3. 1 Э1			
2.2	Изучение схем автоматизации грузоподъемных механизмов, машин непрерывного транспорта, металлорежущих станков. /Пр/	5	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3. 1 Э1		КМ1	Р1
2.3	Моделирование грузоподъемных механизмов, машин непрерывного транспорта, металлорежущих станков. /Лаб/	5	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3. 1 Э1			
2.4	Обеспечение АСУ ТП (техническое, организационное, информационное, лингвистическое и др. ). Структура и основное содержание обеспечения АСУ ТП. Выполнение курсового проекта. /Ср/	5	52	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3. 1 Э1		КМ1	Р1
<b>Раздел 3. Надежность АСУ ТП</b>								
3.1	Основные понятия теории надежности. Показатели надежности. Вероятность безотказной работы. Интенсивность отказов. Надежность программного обеспечения. Способы повышения надежности АСУ ТП. /Лек/	5	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3. 1 Э1		КМ1	Р1
3.2	Расчет параметров надежности по экспериментальным данным. /Пр/	5	4	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3. 1 Э1		КМ1	Р1
3.3	Исследование математической модели надежности технической системы. /Лаб/	5	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3. 1 Э1			

3.4	Резервирование систем. Виды резервирования. Эксплуатационное и техническое обеспечение надежности АСУ ТП. /Ср/	5	28	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3. 1 Э1		КМ1	Р1
-----	--	---	----	-------------------------	---	--	-----	----

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Экзамен	ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	<p>Вопросы к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Классификация АСУ</li> <li>2.Основные этапы развития теории АСУ</li> <li>3.Объекты, для которых создаются АСУ. Типовая структура предприятия</li> <li>4.Определение понятия АСУ, подсистемы АСУ, задачи АСУ</li> <li>5.Подсистемы АСУ по функциям управления:</li> <li>6.Основные цели и задачи функциональных подсистем АСУ</li> <li>7.Основные виды обеспечения АСУ</li> <li>8.Организационное обеспечение АСУ</li> <li>9.Информационное обеспечение АСУ</li> <li>10.Техническое обеспечение АСУ</li> <li>11.Программное обеспечение АСУ</li> <li>12.Лингвистическое обеспечение АСУ</li> <li>13.Правовое обеспечение АСУ</li> <li>14.Математическое обеспечение АСУ</li> <li>15.Структура и содержание основных видов обеспечения АСУ</li> <li>16.Основополагающие документы при разработке АСУ</li> <li>17.Назначение стандартов в области АСУ</li> <li>18.Состав и структура автоматизированных систем</li> <li>19.Принципы создания автоматизированных систем</li> <li>20.Стадии создания АСУ. Этапность работ по созданию АСУ</li> <li>21.Состав проектной документации по этапам разработки АСУ</li> <li>22.Техническое задание на АСУ</li> <li>23.Виды, комплектность и обозначение документов при создании АСУ</li> <li>24.Ввод АСУ, подсистем АСУ и задач в эксплуатацию</li> <li>25.Испытания АСУ, подсистем и задач</li> <li>26.Типовые проектные решения в АСУ</li> <li>27.Основные показатели надежности АСУ ТП</li> <li>28.Обеспечение повышения надежности</li> <li>29.Понятие и виды резервирования</li> <li>30.Эффективность автоматизированных систем управления</li> <li>31.Организация работ по созданию АСУ</li> </ol>

КМ2	Устный опрос по разделам дисциплины		<p>Раздел 1. Введение в АСУ ТП</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Как расшифровать АСУ ТП?</li> <li>2) Из каких элементов состоит АСУ ТП?</li> <li>3) Перечислите функции АСУ ТП.</li> <li>4) Перечислите стадии проектирования АСУ ТП.</li> <li>5) Перечислите информационные функции АСУ ТП.</li> <li>6) По каким критериям выбирают параметры системы, о которых необходимо сигнализировать?</li> <li>7) Для чего используется тормозное устройство в исполнительных механизмах?</li> </ol> <p>Раздел 2. АСУ ТП в промышленности</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Приведите структурную схему АСУ ТП.</li> <li>2) Какие параметры контролируются в системах автоматизации грузоподъемных механизмов?</li> <li>3) Укажите типы приборов для измерения скорости, усилий, применяемых в грузоподъемных механизмах.</li> <li>4) Опишите принцип действия манометра с тензорезистивным преобразователем?</li> <li>5) Как на схеме автоматизации обозначается расходомер?</li> <li>6) Перечислите параметры, контролируемые в конвейерах.</li> <li>7) Перечислите параметры, которые контролируются в металлорежущих станках.</li> <li>8) Какую функцию выполняют концевые выключатели двигателя?</li> <li>9) Какой тип промышленных сетей используются в АСУ ТП?</li> <li>10) Какой из параллельных интерфейсов обеспечивает максимальную скорость обмена информацией?</li> </ol> <p>Раздел 3. Надежность АСУ ТП</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Дайте определение «надежности»</li> <li>2) Дайте определение «работоспособность»</li> <li>3) Дайте определение «долговечности».</li> <li>4) Дайте характеристику технически исправному объекту.</li> <li>5) Чем характеризуется предельное состояние?</li> <li>6) Как определяют технический ресурс?</li> <li>7) Перечислите критерии надежности.</li> <li>8) Как производят анализ работоспособности на предприятии?</li> <li>9) Приведите методику определения риска.</li> <li>10) Как определяют наработку на отказ?</li> <li>11) Перечислите причины аварийности на предприятиях.</li> </ol>
КМ3	Темы докладов по самостоятельной работе		<p>Примеры темы докладов по самостоятельной работе:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Стадии и этапы создания АСУ ТП.</li> <li>2) Состав проектной документации.</li> <li>3) Обеспечение АСУ ТП (техническое, организационное, информационное, лингвистическое и др. ).</li> <li>4) Структура и основное содержание обеспечения АСУ ТП.</li> </ol>
<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Курсовой проект	ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	<p>Задачами проектирования являются: развитие практических навыков по расчету схем автоматизации; умений самостоятельно применять приобретенные знания при решении конкретных инженерных задач; расширением практики пользования учебной и справочной литературой; углублением навыков по выполнению и составлению технической документации.</p> <p>Объект для проектирования : типовые технологические процессы применительно к металлургической отрасли. Объектами проектирования могут быть средства, обеспечивающие движение рабочих органов технологических машин.</p> <p>Тема курсового проекта должна быть связана с выпускной квалификационной работой и является основой для ее выполнения.</p> <p>Примеры тем курсового проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Автоматизация системы ленточных конвейеров</li> <li>Автоматизация скипового подъемника доменной печи</li> <li>Автоматизация металлорежущего станка</li> </ul>
<b>5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)</b>			

Система автоматического контроля состоит из...  
объекта контроля, чувствительного элемента, линий связи, измерительного устройства;  
объекта контроля, чувствительного элемента, измерительного устройства;  
чувствительного элемента, линий связи, измерительного устройства;  
чувствительного элемента, линий связи;  
объекта контроля, линий связи, измерительного устройства.

Что изображается на функциональной схеме?  
приборы, коммутационная аппаратура и устройства, взаимодействие которых обеспечивает функционирование локальных систем контроля и регулирования  
технологическое оборудование объекта управления, органы управления материальными потоками, приборы и средства коммутации схем  
транспортные магистрали и трубопроводы для технологического оборудования объекта управления, органы управления материальными потоками, приборы и средства коммутации схем  
технологическое оборудование объекта управления с транспортными магистралями, органы управления материальными потоками, приборы и средства коммутации схем  
технологическая схема цепи аппаратов объекта управления и аппаратура средств автоматизации системы управления

Определите работы, выполняемые в составе рабочего проекта АСУ ТП  
разработка принципиальной электрической схемы  
формирование сводок о работе объекта и АСУ ТП  
формирование перечня задач системы управления  
уточнение и детализация проектных решений по функциональной и обеспечивающей частям  
уточнение и детализация функциональной схемы контроля и регулирования

При включении каких устройств сигнализации АСУ ТП одновременно должны срабатывать средства защиты?  
лампочка, гудок и ревун  
сирена, гудок и ревун  
звонок, сирена, гудок и ревун  
лампочка и сирена  
лампочка, звонок, сирена, гудок и ревун

Требования по обеспечению технических средств АСУ ТП всеми необходимыми видами энергии, формируются на стадии:  
разработки технико-экономического обоснования  
разработки эскизного проекта  
разработки технического задания  
разработки техно-рабочего проекта  
разработки рекомендаций по подготовке объекта к вводу АСУ ТП

Определите работы, выполняемые на стадии "Технический проект"  
разработка функциональной схемы  
разработка и обоснование проектных решений по функциональной части системы управления  
выполнение чертежей нестандартных устройств автоматизации  
составление заказных спецификаций на основное оборудование  
обоснование выбора комплекса технических средств управления

Для чего предназначаются панели (щиты) и пульта автоматизации?  
для размещения блоков питания аппаратуры управления и вспомогательных устройств  
для размещения в пунктах управления устройств дистанционного управления технологическими процессами на объекте  
для размещения вторичных измерительных приборов, сигнальных устройств, аппаратуры управления и вспомогательных устройств к ним  
для удобства монтажа и наладки устройств автоматизации и централизованного управления объектом  
для снижения затрат на реализацию системы управления технологическими процессами

Задача оптимального управления технологическим процессом считается поставленной, если:  
разработан технологический регламент ведения процесса  
выполнен анализ технологического процесса как объекта управления  
выбран ( или назначен) функционал, определен экстремум функционала, описаны ограничения типа равенства и неравенства и выбран метод ее решения  
выбран ( или назначен) функционал, определен экстремум функционала, описаны ограничения типа равенства и неравенства  
выбран ( или назначен) минимум функционала, описаны ограничения типа равенства и неравенства

Для чего предназначаются схемы внешних электрических и трубных проводок?  
для изображения электрических связей, прокладываемых вне щитов и пультов  
для изображения электрических связей, прокладываемых в щитах и пультах  
для идентификации электрических связей, прокладываемых вне щитов и пультов при монтаже и наладке КТС  
для уточнения электрических цепей контроля и регулирования, проложенных вне щитов и пультов

для изображения электрических связей между оборудованием АСУТП, прокладываемых по территории цеха или участка

Что составляет содержание документации организационного обеспечения АСУ ТП?

содержит описание функций АСУТП по обеспечению устойчивого функционирования АСУТП, устанавливает правила взаимодействия должностных лиц по обеспечению надежного функционирования АСУТП  
содержит описание комплекса технических средств и программ по обеспечению устойчивого функционирования АСУТП и действий должностных лиц по обеспечению надежного функционирования АСУТП с  
содержит описание действий персонала по предотвращению развития аварийных режимов работы АСУТП, устанавливает функции, права и обязанности должностных лиц в ситуациях  
содержит описание действий персонала по обеспечению устойчивого функционирования АСУТП, устанавливает функции, права и обязанности должностных лиц по обеспечению надежного функционирования АСУТП  
содержит описание устойчивого режима функционирования АСУТП, устанавливает права и обязанности должностных лиц по обеспечению надежного функционирования АСУТП

Заявочные ведомости на технические средства автоматизации предназначены:

для заказа оборудования, материалов, монтажных работ и оценки объема трудозатрат на создание системы управления  
для определения поставщиков оборудования, материалов, исполнителей монтажных работ и затрат на создание системы управления  
для определения стоимости оборудования, материалов, монтажных работ и объема затрат на создание системы управления  
для определения стоимости оборудования КИПиА и объема затрат на создание системы управления  
для определения объема оборудования, материалов, монтажных работ и объема затрат на создание системы управления

Определите природу процесса автоматического управления

материальный  
информационный  
электрический  
непрерывный  
дискретно-непрерывный

Какие виды обеспечений являются необходимыми и достаточными для наладки и эксплуатации АСУ ТП?

программное  
техническое  
организационное

Документация рабочего проектирования АСУ ТП разделяется на:

общесистемного и программного обеспечения  
общесистемного, технического и программного обеспечений  
общесистемного, программного, технического и организационного обеспечений  
программного и организационного обеспечений  
технического и организационного обеспечений

Для чего служат монтажные чертежи?

для определения потребности проекта в монтажных изделиях и запорной арматуре  
для определения потребности проекта в коммутационной аппаратуре и кабельной продукции  
для выполнения монтажа щитов, пультов и кабельных трасс  
для определения трудозатрат на производство монтажных работ на объекте  
для производства монтажных работ в части установки щитов, панелей и пультов, внештатных приборов и прокладки электрических кабелей и трубных проводов

Определите свойства объекта управления, важные для проектирования системы управления

время реакции и запаздывание  
параметры рабочего пространства  
свойства перерабатываемых продуктов  
статические и динамические характеристики  
температура процесса в объекте

Какие задачи управления могут быть реализованы в АСУ ТП, выполняющей информационные функции?

все задачи присущие централизованной системе автоматического регулирования плюс задачи оптимизации  
все задачи присущие централизованной системе автоматического регулирования  
все задачи присущие централизованной системе автоматического регулирования плюс задачи по оценке комплексных технических и технико-экономических показателей  
только задачи централизованного контроля  
все задачи присущие централизованной системе автоматического регулирования плюс задачи по идентификации параметров модели объекта управления

Существенным недостатком централизованной АСУ ТП является:

трудоемкость в обслуживании  
минимальное время наработки на отказ



ограниченная гибкость  
сложность программирования  
высокая стоимость линий коммуникаций

Определите одно из основных предназначений службы эксплуатации АСУ ТП  
обеспечение АСУ ТП и ремонтной службы энергией и расходными материалами  
контроль состояния приводов основного оборудования передела и восстановление их работоспособного состояния при отказах  
проверка исправности средств измерения технологических параметров и оценка соответствия их ТЗ на создание АСУТП  
ликвидация сбоев программного обеспечения из-за неправильной работы элементов КТС  
профилактическое техническое обслуживание КТС АСУТП в соответствии с утвержденным в установленном порядке регламентом технического обслуживания и требованиями-ми текущей эксплуатации

Что называют проектным решением?  
техническое решение, позволяющее продвинут проектную работу  
конечное техническое решение, разрешающее проблему проектирования на определенном этапе  
промежуточное или конечное описание объекта проектирования, необходимое и достаточное для дальнейшего проектирования  
приемлемое техническое решение проблемы, возникающей в процессе проектирования  
техническое решение для фиксированного аспекта проектирования системы управления

Как выбрать параметры, которые необходимо контролировать?  
необходимо обеспечить полное представление о процессе  
необходимо, чтобы при максимальном числе параметров обеспечивалось полное представление о процессе  
необходимо, чтобы обеспечивалась управляемость процесса  
необходимо, чтобы при минимальном числе параметров обеспечивалось наиболее полное представление о процессе  
необходимо, чтобы при минимальном числе параметров обеспечивалось наилучшая управляемость процесса

Подтверждение целесообразности создания эффективной АСУ ТП достигается путем:  
выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ на стадии технического задания на АСУ ТП  
изучения наиболее сложных задач управления  
анализа технологического процесса как объекта управления  
формулировки задач синтеза алгоритмов контроля и управления  
анализа информационных потоков.

Надежность - это:  
свойство объекта выполнять заданные функции, сохраняя во времени и в заданных пределах значения установленных эксплуатационных показателей  
свойство улучшать в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортирования  
свойство, противоположное понятию «Отказ»  
состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям, установленным нормативно-технической документацией  
состояние объекта, при котором он обеспечивает нормальное применение объекта по назначению

Надежность включает в себя в зависимости от назначения объекта или условий его эксплуатации ряд простых свойств (указать неправильный ответ):  
срок службы  
безотказность  
долговечность  
ремонтпригодность  
сохраняемость

Объект—это:  
техническое изделие определенного целевого назначения, рассматриваемое в периоды проектирования, производства, испытаний и эксплуатации  
простейшая составная часть изделия, в задачах надежности может состоять из многих элементов  
технический элемент любого целевого назначения  
простейший составной элемент  
технический элемент определенного целевого назначения, рассматриваемый исключительно в период эксплуатации

Свойства, характеризующие только надежность изделия:  
долговечность, ремонтпригодность  
отказ, дефект  
сохраняемость, исправность  
исправность, работоспособность  
безотказность, работоспособность

К понятию «Состояние изделий» относятся термины:

отказ, повреждение  
сохраняемость, предельное состояние  
исправность, работоспособность  
исправность, сохраняемость  
отказ, дефект

Работоспособность—это:

состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции, сохраняя значения основных параметров, установленных НТД  
состояние объекта, при котором его применение по назначению допустимо но нецелесообразно  
состояние объекта, при котором он находится в исправном состоянии  
состояние объекта, при котором он может выполнять часть заданных функций  
состояние объекта, при котором он отвечает требованиям норм НТД

Работоспособный объект:

может выполнять все заданные функции, сохраняя значения заданных параметров  
отвечает требованиям норм НТД  
находится в исправном состоянии  
может выполнять часть заданных функций  
другой вариант

Исправность—это:

состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям, установленным нормативно-технической документацией (НТД)  
состояние объекта, при котором его применение по назначению допустимо но нецелесообразно  
состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции находится  
состояние объекта, при котором он может выполнять часть заданных функций  
состояние объекта, при котором он отвечает требованиям части норм НТД

Технически исправный объект:

отвечает всем требованиям НТД  
может выполнять все заданные функции, сохраняя значения заданных параметров  
находится в работоспособном состоянии  
может выполнять часть заданных функций  
другой вариант

Предельное состояние—это:

состояние объекта, при котором его применение по назначению недопустимо или нецелесообразно  
состояние объекта, при котором его применение по назначению недопустимо, но целесообразно  
состояние объекта, при котором его применение по назначению нецелесообразно, но допустимо  
состояние объекта, при котором его применение по назначению допустимо и целесообразно

Технический ресурс - это:

наработка до предельного состояния  
срок сохраняемости  
срок службы  
наработка до отказа  
наработка до списания

#### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Оценочные средства - Приложение А  
Билеты к экзамену

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л1.1	Радионов А.А.	Электрооборудование и электроавтоматика: учебное пособие		Магнитогорск: МГТУ им. Носова, 2011,
Л1.2	Фотиев М.М.	Электропривод и электрооборудование металлургических цехов: учебное пособие		Москва: Металлургия, 1990,

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л1.3	Соснин О.М.	Основы автоматизации технологических процессов и производств: учебное пособие		Москва: Академия, 2007,
Л1.4	Б.В.Шандров, А.Д.Чудаков	Технические средства автоматизации: учебник		Москва: Академия, 2010,
Л1.5	Юсупов Р.Х.	Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами : учебное пособие		Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493900">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493900</a>
Л1.6	Гаибова Т.В.	Системный анализ в технике и технологиях : учебное пособие		Оренбург : ОГУ, 2016, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467192">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467192</a>

### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	Захаров Ю.В.	Математическое моделирование технологических систем : учебное пособие		Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=477400">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=477400</a>

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л3.1	Мажирина Р.Е.	Автоматизация типовых технологических процессов: методические указания для выполнения курсового проекта		Новотроицк: НФ НИТУ "МИСиС", 2020 г., <a href="http://nf.misis.ru">http://nf.misis.ru</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	LMS Canvas	<a href="https://lms.misis.ru/">https://lms.misis.ru/</a>
----	------------	---

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Расширенный Rus Edition 150 -249 Node 1y EDU RNW Lic.
П.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
П.3	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level
П.4	Браузер Google Chrome
П.5	Microsoft Teams
П.6	Zoom
П.7	WinDjView 2.0.2
П.8	MATLAB & Simulink

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	window.edu.ru - единое окно доступа к образовательным ресурсам
-----	--

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
139	Учебная лаборатория (компьютерный класс) Кабинет курсового и дипломного проектирования, самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели на 24 места для обучающихся, 12 стационарных компьютеров для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя (все с выходом в интернет), проектор, экран настенный, коммутатор, доска аудиторная меловая, веб камера Logitech, колонки, доступ к ЭИОС Университета МИСИС через личный кабинет на платформе LMS Canvas и Moodle, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В процессе изучения дисциплины выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя. Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная работа обучающимся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и

при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа, не предусмотренная программой учебной дисциплины, раскрывающей и конкретизирующей ее содержание, осуществляется обучающимися инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов. Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует источники для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные обучающимися работы и т.п. Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать индивидуальные особенности обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов online и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине на практических, лабораторных занятиях.