

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Котова Лариса Анатольевна
 Должность: Директор филиала
 Дата подписания: 28.05.2026 12:43:25
 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

Приложение 4

к ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
 Электропривод и автоматика

Рабочая программа дисциплины

Автоматизация металлургического производства

Закреплена за подразделением **Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)**

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Образовательная программа 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Электропривод и автоматика

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану **144**

Виды контроля на курсах:

зачет с оценкой 5
контрольная работа 5

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
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
В том числе сам. работа в рамках ФОС		17		
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.п.н., доцент, Мажирова Р.Е.

Рабочая программа дисциплины

Автоматизация металлургического производства

Составлен на основании учебного плана:

13.03.02_26_Электроэнергетика и электротехника_ПрЭПиА_заоч.plx, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника Электропривод и автоматика протокол от 27.11.2025 №68.

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедры электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Протокол от 11.03.2026 г., №3.

Руководитель подразделения Мажирова Раиса Евгеньевна.

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
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Энергетический менеджмент	
2.1.2	Менеджмент безопасности труда и здоровья	
2.1.3	Электрические машины	
2.1.4	Теория электропривода	
2.1.5	Цифровая и аналоговая электроника	
2.1.6	Промышленные контроллеры	
2.1.7	Силовая электроника	
2.1.8	Учебная практика	
2.1.9	Производственная практика	
2.1.10	Электрические и электронные аппараты	
2.1.11	Элементы систем автоматики	
2.1.12	Проектирование электротехнических устройств	
2.1.13	САПР устройств электроники	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-2: Способен проектировать системы электропривода и автоматизированные системы управления с использованием цифровых технологий	
Знать:	
ПК-2-31 требования к построению систем автоматического управления; структуру, алгоритмы проектирования и функционирования АСУ ТП	
ПК-3: Способен эксплуатировать электромеханические системы и автоматизированные системы управления электроприводов	
Знать:	
ПК-3-31 знает принципы построения систем автоматизации	
ПК-2: Способен проектировать системы электропривода и автоматизированные системы управления с использованием цифровых технологий	
Уметь:	
ПК-2-У1 анализировать и исследовать на этапе проектирования и эксплуатации автоматические системы управления	
ПК-3: Способен эксплуатировать электромеханические системы и автоматизированные системы управления электроприводов	
Уметь:	
ПК-3-У1 умеет определять параметры и технические характеристики средств автоматизации	
ПК-2: Способен проектировать системы электропривода и автоматизированные системы управления с использованием цифровых технологий	
Владеть:	
ПК-2-В1 навыками элементарных расчетов АСУ ТП	
ПК-3: Способен эксплуатировать электромеханические системы и автоматизированные системы управления электроприводов	
Владеть:	
ПК-3-В1 опытом эксплуатации устройств и средств автоматики	

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
	Раздел 1. Введение в АСУ ТП							
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. /Лек/	5	2	ПК-2-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1		КМ1,К М2	Р1
1.2	Аналитические методы исследования моделей технологических объектов. /Пр/	5	4	ПК-2-У1 ПК-3-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1		КМ1,К М2	Р1
1.3	Основные требования к АСУТП. Способы реализации типовых законов управления (инженерный метод). Сведения о проектировании и наладке АСУ ТП. Стадии и этапы создания АСУ ТП. Состав проектной документации. /Ср/	5	36	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1		КМ1,К М2	Р1
	Раздел 2. АСУ ТП в промышленности							
2.1	Современные направления в развитии и реализации автоматизированных производств. АСУ ТП в черной металлургии: агломерационное, доменное, сталеплавильное и прокатное производство. /Лек/	5	4	ПК-2-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1		КМ1	Р1
2.2	Изучение схем автоматизации агломерационного, доменного, сталеплавильного и прокатного производств. /Пр/	5	4	ПК-2-У1 ПК-3-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1		КМ1,К М2	Р1
2.3	Моделирование доменного, сталеплавильного и прокатного производств /Лаб/	5	4	ПК-2-В1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1		КМ2	

2.4	Обеспечение АСУ ТП (техническое, организационное, информационное, лингвистическое и др.). Структура и основное содержание обеспечения АСУ ТП. Схемы автоматизации в цветной металлургии. Выполнение курсового проекта. /Ср/	5	36	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1		КМ1,К М2	Р1
	Раздел 3. Надежность АСУ ТП							
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-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
3.2	Резервирование систем. Виды резервирования. Эксплуатационное и техническое обеспечение надежности АСУ ТП. /Ср/	5	31	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1		КМ1,К М2	Р1
	Раздел 4. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
4.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	5	8	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1		КМ1,К М2	
4.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	5	9	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1			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	Зачет с оценкой	ПК-2-31	Вопросы к зачету с оценкой 1.Классификация АСУ 2.Основные этапы развития теории АСУ 3.Объекты, для которых создаются АСУ. Типовая структура предприятия 4.Определение понятия АСУ, подсистемы АСУ, задачи АСУ 5.Подсистемы АСУ по функциям управления: 6.Основные цели и задачи функциональных подсистем АСУ 7.Основные виды обеспечения АСУ 8.Организационное обеспечение АСУ 9.Информационное обеспечение АСУ 10.Техническое обеспечение АСУ 11.Программное обеспечение АСУ 12.Лингвистическое обеспечение АСУ 13.Правовое обеспечение АСУ 14.Математическое обеспечение АСУ 15.Структура и содержание основных видов обеспечения АСУ 16.Основополагающие документы при разработке АСУ 17.Назначение стандартов в области АСУ 18.Состав и структура автоматизированных систем 19.Принципы создания автоматизированных систем 20.Стадии создания АСУ. Этапность работ по созданию АСУ 21.Состав проектной документации по этапам разработки АСУ 22.Техническое задание на АСУ 23.Виды, комплектность и обозначение документов при создании АСУ 24.Ввод АСУ, подсистем АСУ и задач в эксплуатацию 25.Испытания АСУ, подсистем и задач 26.Типовые проектные решения в АСУ 27.Основные показатели надежности АСУ ТП 28.Обеспечение повышения надежности 29.Понятие и виды резервирования 30.Эффективность автоматизированных систем управления 31.Организация работ по созданию АСУ
КМ2	Темы докладов по самостоятельной работе	ПК-2-31	Примеры темы докладов по самостоятельной работе: 1) Стадии и этапы создания АСУ ТП. 2) Состав проектной документации. 3) Обеспечение АСУ ТП (техническое, организационное, информационное, лингвистическое и др.). 4) Структура и основное содержание обеспечения АСУ ТП. 5) Схемы автоматизации в цветной металлургии. 6) Резервирование систем. 7) Виды резервирования. 8) Эксплуатационное и техническое обеспечение надежности АСУ ТП.
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Контрольная работа	ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	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. Объект для проектирования : типовые технологические процессы применительно к металлургической отрасли. Объектами проектирования могут быть средства, обеспечивающие движение рабочих органов технологических машин.
5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)			
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, внештитовых приборов и прокладки электрических кабелей и трубных проводок

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
--	---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Радионон 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
Л1.3	Соснин О.М.	Основы автоматизации технологических процессов и производств: учебное пособие		Москва: Академия, 2007
Л1.4	Г.М.Глинов, В.А.Маковский	АСУ ТП в чёрной металлургии: учебник		Москва: Металлургия, 1999
Л1.5	Б.В.Шандров, А.Д.Чудаков	Технические средства автоматизации: учебник		Москва: Академия, 2010
Л1.6	Юсупов Р.Х.	Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами : учебное пособие		Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018
Л1.7	Гаинова Т.В.	Системный анализ в технике и технологиях : учебное пособие		Оренбург : ОГУ, 2016

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	З.Г.Салихов, И.Т.Кимяев, К.З.Салихов	АСУ технологическими процессами металлургии. Интеллектуальные системы управления горно-металлургическими процессами: учебное пособие		Москва: ИД МИСиС, 2011
Л2.2	Захаров Ю.В.	Математическое моделирование технологических систем : учебное пособие		Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015
Л2.3	Богданов Р. А.	Автоматизация литейных печей : учебное пособие		Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021 г.

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Мажирина Р.Е.	Автоматизация типовых технологических процессов: методические указания для выполнения курсового проекта		Новотроицк: НФ НИТУ "МИСиС", 2020 г.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	LMS НФ НИТУ МИСИС	https://lms.misis.ru/
----	-------------------	---

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	MATLAB & Simulink
П.2	Компас 3D V24
П.3	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft
П.4	SimInTech

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	Вид	Оснащение
------	------------	-----	-----------

139	Учебная лаборатория (компьютерный класс) Кабинет курсового и дипломного проектирования, самостоятельной работы обучающихся	Ср	1 шт. - Экран Lumien Eco Picture 200x200 см; 1 шт. - Веб камера Logitech; 1 шт. - Проектор EPSON EB E-10; 1 шт. - Системный блок NORBELi5; 1 шт. - Монитор LCD Acer; 12 шт. - Компьютер в сборе; 1 шт. - Коммутатор D-Link 16порт; 12 шт. - Компьютерный стол; 7 шт. - Стол лабораторный; 12 шт. - Кресло компьютерное; 12 шт. - Рулонные шторы; 1 шт. - Сплит система; 8 шт. - Стул; 1 шт. - Доска ученическая.
-----	--	----	---

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 обучающимся 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.