

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Старченко Ирина Борисовна
Должность: Директор
Дата подписания: 07.10.2026 12:29:57
Уникальный программный ключ:
c8be87237f3aebbe4ddcc4e906d92127f3e8f0d3



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
В Г. ТАГАНРОГЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
(ПИ (филиал) ДГТУ в г. Таганроге)

УТВЕРЖДАЮ

Документ подписан простой электронной подписью
ФИО: Старченко Ирина Борисовна
Должность: И.о. директора
Дата подписания: 28.05.2024 16:05:52
Уникальный программный ключ:
6385544d8b4efae4418758a0e10c0ac973f45ab0

Теория автоматического управления рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за подразделением	Кафедра "Технологии производства стали и сплавов"
Направление подготовки	22.03.02 Металлургия
Направленность (профиль)	22.03.02 Организация процессов производства высокопрочных труб со специальными свойствами и соединениями
Год начала подготовки	2024
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Часов по учебному плану	144
Виды контроля в семестрах: Зачет с оценкой 8	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	9			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	12	12	12	12
Практические	36	36	36	36
Иная контактная работа	0,3	0,3	0,3	0,3
Итого ауд.	72	72	72	72
Контактная работа	72,3	72,3	72,3	72,3
Сам. работа	71,7	71,7	71,7	71,7
Итого	144	144	144	144

Рабочая программа составлена:

Доцент, кандидат технических наук

Бацемакин М.Ю.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Теория автоматического управления

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

составлена на основании учебного плана по направлению подготовки (специальности) : 22.03.02 Metallurgy, направленность (профиль): Организация процессов производства высокопрочных труб со специальными свойствами и соединениями

утвержденного Учёным советом вуза от 25.04.2024 протокол № 9.

Рабочая программа одобрена на заседании подразделения "Кафедра "Технологии производства стали и сплавов""

Протокол от 30.05.2024 г. № 10

Руководитель учебно-научного подразделения, ответственного за реализацию дисциплины (модуля) "Кафедра "Технологии производства стали и сплавов"":

Заведующий кафедрой

Билан Сергей Иванович

Руководитель учебно-научного подразделения, ответственного за реализацию ОПОП "Кафедра "Технологии производства стали и сплавов"":

Заведующий кафедрой

Билан Сергей Иванович

Рассмотрены и одобрены на заседании научно-методического совета по УГСН

Протокол от г. №

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цели дисциплины: научить студентов методам, правилам и способам контроля основных технологических параметров металлургических агрегатов для выбора рациональных характеристик устройств автоматического контроля; дать основы теории автоматического регулирования и управления, их приложение к эксплуатации приборов и средств автоматизации металлургического производства; ознакомить с применением микропроцессорной техники, автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) и автоматизированными системами управления производством (АСУП) в металлургическом производстве.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Информатика и программирование
2.1.2	Информационные технологии в металлургии
2.1.3	Электротехника и электроника
2.1.4	Физика
2.2	Дисциплины (модули) и иные компоненты, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	САПР в металлургии
2.2.3	Основы автоматизации металлургического производства
2.2.4	Физико-химические расчеты в металлургии
2.2.5	Преддипломная практика (Производственная практика)

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

ПК-3: Демонстрирует способности улучшения технологий и оборудования сталеплавильного производства, а также переработке металлургических отходов производства

ПК-3.4: Демонстрирует способность к выполнению автоматизации металлургического производства

Знать:

Уровень 1	Основные понятия и определения в области автоматизации и управления технологическими процессами.
Уровень 2	Принципы работы и технические характеристики основных типов датчиков (температуры, давления, расхода, уровня), используемых в металлургии.
Уровень 3	Основные принципы, задачи и направления автоматизации металлургического производства.

Уметь:

Уровень 1	Идентифицировать основные элементы систем автоматизации на технологическом оборудовании.
Уровень 2	Разрабатывать алгоритмы автоматического регулирования для отдельных технологических параметров (например, стабилизация температуры расплава).
Уровень 3	Анализировать работу автоматизированных систем, выявлять и устранять типовые неисправности, а также участвовать в оптимизации технологических процессов с использованием средств автоматизации.

Владеть:

Уровень 1	Навыками работы с ручным инструментом и контрольно-измерительными приборами для проверки простых элементов автоматики.
Уровень 2	Навыками работы с программным обеспечением для конфигурирования ПЛК и панелей операторов (на уровне изменения параметров).
Уровень 3	Навыками самостоятельно разрабатывать, внедрять и оптимизировать автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП), включая подбор оборудования, программного обеспечения и интеграцию компонентов.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основы теории автоматического управления; автоматизированные системы управления технологическими процессами и производством в металлургии нормативную базу: требования стандартов (ГОСТ, ТУ, ISO), технических регламентов и правил безопасности, применимых к изучаемым процессам и объектам;
3.2	Уметь:
3.2.1	пользоваться приборами и оборудованием в области автоматизации; анализировать технологический цикл получения металлов и сплавов, выявлять пути улучшения качества управления объектом; прогнозировать эффективность автоматизации технологических процессов;

3.3	Владеть:
3.3.1	навыки планирования и организации эксперимента по измерениям температуры, давления и влажности среды; навыки осуществления и корректировки автоматизации технологических процессов в металлургии опыт анализа данных: обработка и интерпретация результатов экспериментов, расчётов или производственных испытаний;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Распределение часов	Уровень сформированности	Литература
1	2	3	4	5	6
1	Раздел 1. Введение. Функции и структура АСУТП в металлургии				
1.1	Введение в дисциплину. Современное состояние разработок в области создания и эксплуатации систем класса АСУТП в металлургии. Типовые формулировки критериев качества управления ТП. Функции и структуры АСУ. Разделение агрегатов по режиму работы на периодические и непрерывные. Защита и блокировки. Аварийно-предупредительная сигнализация (АПС). Дискретные системы управления непрерывными процессами. Фильтрация внешних возмущений. Построение дискретных моделей на основе непрерывных моделей. Алгоритмы фильтрации, оценивания и прогноза сигналов в АСУТП. Типовые законы управления. Инвариантный регулятор. Постановка задач идентификации. /Лек/	8	4	ПК-3.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2
2	Раздел 2. Основы автоматизации и регулирования основных параметров				
2.1	Составные части локальной системы регулирования. Датчики. Измерительные преобразователи. Типы исполнительных механизмов и регулирующих органов. Аналоговые регуляторы. Многоканальные регуляторы. Интеллектуальные реле. Микроконтроллеры. Представление информации обслуживающему персоналу с помощью жидкокристаллических и плазменных панелей. Использование панелей для АПС. Локальные системы на основе устройств удаленного сбора данных и управления. Промышленные сети контроллеров. Схемы регулирования расхода после центробежного и поршневого насосов. Дросселирование потока вещества через регулирующий орган, устанавливаемый на трубопроводе (клапан, шибер, заслонка). Изменение напора в трубопроводе с помощью регулируемого источника энергии. Регулирование расхода сыпучих веществ. Регулирование соотношения расходов двух веществ. /Лек/	8	6	ПК-3.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2
2.2	Исследование процесса нормировки вторичных преобразователей Калибровка манометров высокого давления /Лаб/	8	4	ПК-3.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2

2.3	Разработка визуального интерфейса в СКАДА-системах управления производственными процессами в металлургии /Пр/	8	10	ПК-3.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2
3	Раздел 3. Регулирование типовых процессов				
3.1	Регулирование перепада давления.Регулирование температуры. Уменьшение инерционности датчиков. Динамические характеристики термометра в защитном чехле. Регуляторы с переменной структурой. Регулирование параметров состава и качества. Механизированный анализ проб. Дискретность измерения. Регулирование теплообменников смещения. Схемы регулирования. Регулирование простых массообменных процессов. Особенности автоматизации испарителей и конденсаторов. Автоматизация абсорбционных установок. Управление топливными процессами. Регулирование на основе одноконтурных АСР. с использованием комбинированной АСР температуры. Использование каскадной АСР температуры (регулирование соотношения расходов топлива и нагреваемого вещества с коррекцией по выходной температуре) или комбинированной АСР температуры. /Лек/	8	4	ПК-3.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2
3.2	Исследование погрешности самопишущих приборов контроля Тарировка измерительного преобразователя разности давления /Лаб/	8	4	ПК-3.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2
3.3	Построение структурной схемы и расчет элементов тензометрической системы определения веса шихтовых материалов /Пр/	8	8	ПК-3.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2
3.4	Усвоение текущего материала и подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	8	30	ПК-3.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2
4	Раздел 4. Автоматизация управления на базе ПТК				

4.1	Тип механизма (необратимые, обратимые, последовательные, параллельные). Условия проведения (изотермические, неизотермические, при постоянном давлении, адиабатические, неадиабатические). Два крайних режима работы реакторов: идеальное (полное) смешение и идеальное вытеснение (поршневой режим). Регулирование электропривода с помощью частотного преобразователя. Общие концепции. Настройка в зависимости от характера нагрузки. Промышленные компьютеры. Промышленные сети ВМ. SCADA системы. Использование базы технологических переменных локальных контроллеров в SCADA-системе. Структурные схемы систем управления на базе программно-технических комплексов. Интегрированные системы автоматизации и управления технологическими процессами, производствами и предприятиями металлургического производства. /Лек/	8	2	ПК-3.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2
4.2	Микропроцессорное управление электроприводом /Лаб/	8	2	ПК-3.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2
4.3	Ознакомление с работой микропроцессорных систем управления электродвигателями приводов металлургического оборудования /Пр/	8	8	ПК-3.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2
5	Раздел 5. Матобеспечение среднего уровня АСУТП				
5.1	Общая характеристика, классификация и примеры задач оптимального управления. Критерии оптимальности, ограничения. Оптимальные алгоритмы оценивания состояния. Оптимальные регуляторы состояния при случайных возмущениях. Адаптивные системы с идентификацией параметров объекта управления. Регуляторы с подстройкой параметров. Самонастраивающиеся системы. Виды самонастраивающихся систем. Системы с разомкнутой цепью самонастройки.. Системы с анализом процесса управления. Экстремальные системы. /Лек/	8	4	ПК-3.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2
5.2	Расшифровка маркировок термопар и разработка их применения в металлургии /Пр/	8	6	ПК-3.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2
6	Раздел 6. Управление процессами и аппаратами в металлургии				

6.1	Схема автоматического регулирования процесса очистки электролита от меди при электролизе никеля. Управление печами с кипящим слоем. Управление поточно-транспортными металлургическими системами. Хранение и подготовка шихты. Объекты с распределенными и объекты с сосредоточенными параметрами. Модель трубчатого реактора с продольным перемешиванием. Схема замещения объекта с распределенными параметрами последовательно соединенными звеньями с сосредоточенными параметрами. Схема автоматического регулирования теплового режима барабанной сушилки. Регулирование обжига во вращающихся трубчатых печах. Управление процессами с продувкой расплава. Плавка в конвертерах. Управление электрическими печами. Рудная плавка в электрических печах. Плавка в дуговых печах. Плавка в индукционных печах. Заключение. /Лек/	8	4	ПК-3.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2
6.2	Изучение устройства и проверка преобразователя абсолютного давления /Лаб/	8	2	ПК-3.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2
6.3	Расчет процесса управления выходом печи на заданную температуру и определение погрешности поддержания рабочей температуры /Пр/	8	4	ПК-3.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2
6.4	Подготовка к итоговой аттестации /Ср/	8	41,7	ПК-3.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2
6.5	Приём зачёта /ИКР/	8	0,3	ПК-3.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы и задания прилагаются

5.2. Темы письменных работ

Письменные работы не предусмотрены

5.3. Оценочные материалы (оценочные средства)

Прилагаются

5.4. Перечень видов оценочных средств

Для текущего контроля успеваемости используется устный опрос, для промежуточного рейтингового контроля проводится опрос по оценочным средствам в виде контрольных вопросов, для итогового контроля проводится зачет.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л1.1	Схиртладзе А. Г., Федотов А. В., Хомченко В. Г.	Автоматизация технологических процессов и производств: Учебник	Саратов: Вузовское образование, 2015	ЭБС

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л1.2	Пиляев С. Н., Афоничев Д. Н., Черников В. А.	Автоматизация технологических процессов: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 35.03.06 «Агроинженерия»	Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016	ЭБС

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л2.1	Сырецкий Г. А.	Автоматизация технологических процессов и производств. Часть 2: Лабораторный практикум	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014	ЭБС
Л2.2	Николайчук О. И.	Современные средства автоматизации: практическое пособие	Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2009	ЭБС

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л3.1	ДГТУ; сост. А.Г. Сапожникова	Руководство для преподавателей по организации и планированию различных видов занятий и самостоятельной работы обучающихся в Донском государственном техническом университете: метод. указания	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2018	ЭБС

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Информационный металлургический портал
Э2	ЭБС "Научно-техническая библиотека ДГТУ"

6.3 Перечень информационных технологий

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	1С: Предприятие
6.3.1.2	7-Zip

6.3.2 Перечень информационных справочных систем, профессиональные базы данных

6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://www.biblioclub.ru
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks: http://www.iprbookshop.ru
6.3.2.3	Электронная библиотека технического ВУЗа ООО «Политехресурс»
6.3.2.4	Электронно-библиотечная система «Лань», http://www.e.lanbook.com

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения всех занятий по дисциплине, предусмотренных учебным планом и содержанием РПД. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения согласно требованиям ФГОС, в т.ч.:

7.1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата.
7.2	Комплект учебной мебели: столы, стулья, доска, проектор, экран, компьютер
7.3	Учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты);
7.4	Комплект учебно-методической документации.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания прилагаются к рабочей программе