

Рабочая программа
 утверждена решением
 Учёного совета
 ВФ НИТУ «МИСИС»
 от «15» мая 2025 г.
 протокол № 8-25

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Основы автоматизации процессов обработки металлов давлением

Закреплена за кафедрой	Технологии и оборудования обработки металлов давлением
Направление подготовки	22.03.02 Металлургия
Профиль	Обработка металлов давлением

Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Часов по учебному плану	144
в том числе:	Формы контроля в семестрах:
аудиторные занятия	экзамен 7
самостоятельная работа	
54	
самостоятельная работа	
54	
часов на контроль	36

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)			
Неделя	19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	54	54	54	54
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.тн, Доцент, Гусева Светлана Евгеньевна

Рабочая программа

Основы автоматизации процессов обработки металлов давлением

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 Metallургия, ОМ-25.plx Обработка металлов давлением, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ «МИСиС» 26.12.2024, протокол № 4-24

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Технологии и оборудования обработки металлов давлением

Протокол от 27.04.2025 г., №8

Зав. кафедрой Горбатьюк С.М.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
1.1	Цель дисциплины – изучение теории, конструкции и принципов работы элементов автоматических систем, методов построения математических и знаковых моделей автоматического управления, их синтеза и анализа.
1.2	Дисциплина включает в себя два взаимосвязанных блока: основные положения теории и техники автоматического управления, элементы и устройства автоматических систем.
1.3	Основная задача первого блока – ознакомление студентов с основополагающими вопросами теории автоматического управления непрерывных и дискретных систем.
1.4	В задачу второго блока входит ознакомление с функциональными элементами технических систем, принципами их работы и характеристиками.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Оборудование металлургических цехов
2.1.2	Моделирование процессов и объектов в металлургии
2.1.3	Математика
2.1.4	Электротехника и электроника
2.1.5	Физика
2.1.6	Электропривод металлургических машин
2.1.7	Научно-исследовательская работа
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ	
ПК-1: Способен осуществлять разработку типовых технологических процессов для обработки материалов	
Знать:	
ПК-1-31 Основные принципы построения систем автоматизации	
Уметь:	
ПК-1-У1 Составлять функциональные схемы систем автоматического управления технологическими машинами и процессами ОМД	
Владеть:	
ПК-1-В1 Методиками математического описания систем автоматики оборудования комплексов ОМД	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Автоматизация производства. Основные понятия и определения					
1.1	Общие понятия автоматизации производства. Классификация автоматических систем по функциональному назначению. Принципы и основы построения систем автоматического управления. Функциональная схема системы автоматического управления. Основные виды управления. Основные технические требования, предъявляемые к системам управления. /Лек/	7	4	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3 Л1.5	ПП (3) Технологическое возможности типовых режимов обработки
1.2	Построение функциональных схем систем управления /Пр/	7	3	ПК-1.3	Л1.1 Л1.5	
1.3	Проработка лекционного материала подготовка к выполнению и защите	7	12	ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5	
	Раздел 2. Методы математического описания непрерывных систем автоматического управления					

2.1	Основные способы математического описания. Динамическое звено и его основные характеристики. Типовые динамические звенья. Структурные преобразования сложных систем управления /Лек/	7	4	ПК-1.3	Л1.1 Л1.5	
2.2	Расчет передаточных функций замкнутых САУ /Пр/	7	3	ПК-1.3	Л1.1 Л1.5	
2.3	Определение передаточных функций системы автоматического управления /Лаб/	7	6	ПК-1.3	Л1.1 Л1.3	
2.4	Расчет динамических характеристик /Пр/	7	3	ПК-1.3	Л1.1 Л1.5	
2.5	Определение частотных характеристик системы автоматического управления /Лаб/	7	6	ПК-1.3	Л1.1 Л1.3	
2.6	Проработка лекционного материала, материалов практических занятий, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ, выполнение домашних работ /Ср/	7	14	ПК-1.3	Л1.1 Л1.5	
Раздел 3. Анализ устойчивости непрерывных систем						
3.1	Понятие об устойчивости автоматических систем управления. Алгебраические критерии устойчивости. Частотные критерии устойчивости. /Лек/	7	2	ПК-1.3	Л1.1 Л1.5	
3.2	Оценка устойчивости САУ по алгебраическим критериям. Оценка устойчивости САУ по частотным критериям. /Пр/	7	3	ПК-1.3	Л1.1 Л1.5	
3.3	Надежность и качество работы технических средств САУ. /Лек/	7	2	ПК-1.3	Л1.1 Л1.5	
3.4	Расчет показателей качества в переходном процессе /Пр/	7	3	ПК-1.3	Л1.1 Л1.5	
3.5	Определение характеристик качества регулирования по кривой переходного процесса /Лаб/	7	6	ПК-1.3	Л1.1 Л1.3	
3.6	Проработка лекционного материала, материалов практических занятий, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ, выполнение домашних работ /Ср/	7	14	ПК-1.3	Л1.1 Л1.5	
Раздел 4. Технические средства автоматизации						
4.1	Классификация средств автоматизации. Электромеханические средства автоматизации /Лек/	7	2	ПК-1.3	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1	
4.2	Усилительно-преобразовательные элементы систем автоматического управления. Микропроцессорные регуляторы /Лек/	7	2	ПК-1.3	Л1.4 Л1.5 Э1	
4.3	Датчики параметров технологического процесса /Лек/	7	2	ПК-1.3	Л1.4 Л1.5 Э1	
4.4	Измерительные цепи генераторных и параметрических измерительных преобразователей. /Пр/	7	3	ПК-1.3	Л1.4 Л1.5 Э1	
4.5	Проработка лекционного материала, материалов практических занятий, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ, выполнение домашних работ /Ср/	7	14	ПК-1.3	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Вопросы для самоподготовки к экзамену:

1. Основные понятия теории автоматического управления
 - 1.1. Структура системы управления
 - 1.2. Классификация систем управления
 - 1.3. Статическое и астатическое регулирование в системах управления
 - 1.4. Основные технические требования, предъявляемые к САУ
2. Математическое описание элементов систем управления

- 2.1. Динамическое звено
- 2.2. Временные характеристики динамических звеньев (переходная характеристика и функция веса)
- 2.3. Передаточная функция
- 2.4. Частотные характеристики (АЧХ, ФЧХ, АФХ)
- 2.5. Безынерционное звено
- 2.6. Аperiodическое звено
- 2.7. Колебательное звено
- 2.8. интегрирующее звено
- 2.9. дифференцирующее звено
- 2.10. Структурные преобразования сложных систем управления
3. Устойчивость систем автоматического управления
 - 3.1. Понятие об устойчивости
 - 3.2. Критерий устойчивости Гурвица
 - 3.3. Критерий устойчивости Михайлова
 - 3.4. Критерий устойчивости Найквиста
 - 3.5. Основные показатели качества автоматического управления
4. Технические средства автоматизации
 - 4.1. Регуляторы
 - 4.2. Микроконтроллеры
 - 4.3. Преобразование информации в системах автоматизации
 - 4.3.1. Электрические усилители
 - 4.3.2. Гидравлические усилители
 - 4.3.3. Пневматические усилители
 - 4.3.4. Реле
 - 4.4. Исполнительные устройства
 - 4.4.1. Электрический сервопривод
 - 4.4.2. Гидравлические двигатели
 - 4.4.3. Пневматические двигатели
 - 4.5. Датчики технологических параметров автоматических систем
 - 4.5.1. Реостатные датчики
 - 4.5.2. Тензорезистивные датчики
 - 4.5.3. Индуктивные датчики
 - 4.5.4. Емкостные датчики
 - 4.5.5. Пьезоэлектрические датчики
 - 4.5.6. Датчик Холла
 - 4.5.7. Индукционные датчики (сельсин)
 - 4.5.8. Энкодер
 - 4.5.9. Термодпары

Пример задачи:

Исследовать устойчивость системы управления по критерию Гурвица (или Михайлова), если ее характеристическое уравнение имеет вид: $D(p) = p^4 + 3p^3 + 5p^2 + 7p + 1$

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.

По каждому разделу дисциплины предусмотрена текущая аттестация. Текущая аттестация проводится в форме заданий для самостоятельного выполнения и контрольных мероприятий.

Текущая аттестация проводится в форме заданий для самостоятельного выполнения и контрольных мероприятий.

По дисциплине предусмотрены следующие контрольные мероприятия:

домашние задания:

Тема домашнего задания, выдаваемого каждому студенту, включает:

- назначение;
- функциональную структуру;
- информационное и математическое обеспечение;
- эффективность практического использования и перспективы развития определенной САУ (САР) или АСУ в рамках системы автоматизации участка производства, который предполагается изучать в ходе выполнения выпускной квалификационной работы.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзаменационные билеты состоят из трех теоретических вопросов. Билеты хранятся на кафедре

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

Шкала оценивания домашних заданий:

Оценка "зачтено" - задания выполнены полностью, расчеты выполнены верно, технически грамотно оформлены.

Оценка "не зачтено" - задания выполнены не в полном объеме, допущены ошибки в расчете и имеются недочеты в оформлении заданий.

На экзамене оценивается уровень теоретических знаний обучающегося и развития его творческого мышления. наличие

навыков самостоятельной работы и умение применять полученные знания к решению практических задач (при ответах на вопросы(задания) экзаменационного билета, дополнительные вопросы (при необходимости), также учитываются результаты работы обучающегося в течение учебного семестра)

Для оценивания уровня освоения учебного материала по дисциплине "Основы автоматизации процессов обработки металлов давлением" используется следующая шкала оценок:

Оценка «отлично» ставится обучающемуся, ответ которого содержит:

- глубокое знание программного материала, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой: основной и дополнительной;
- знание концептуально-понятийного аппарата всего курса (программы практики);
- свидетельствует о способности самостоятельно критически оценивать основные положения курса и увязывать теорию с практикой.

Оценка «хорошо» ставится обучающемуся, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе дисциплины;
- о знании рекомендованной литературы: основной и дополнительной;
- содержит в целом правильное, но не всегда точное и аргументированное изложение материала.

Оценка «удовлетворительно» ставится обучающемуся, ответ которого содержит:

- поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса;
- затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса;
- стремление логически четко построить ответ, а также свидетельствует о возможности последующего обучения.

Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала, а также не выполнившего требования по освоению курса.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Кузьмин А.В., Схиртладзе А.Г. Схиртладзе А.Г., Кузьмин А.В	Теория систем автоматического управления : учебник	Электронный каталог	Старый Оскол ТНТ, 2009
Л1.2	Схиртладзе А.Г. Схиртладзе А.Г., Федотов А.В., Хомченко В.Г.	Автоматизация технологических процессов и производств: учебник	Электронный каталог	Москва Абрис, 2012
Л1.3	Шишмарев В.Ю.	Автоматизация производственных процессов в машиностроении.: учебник	Электронный каталог	Москва Изд-кий центр "Академия", 2007
Л1.4	Колосов О.С. под ред. О.С. Колосова	Технические средства автоматизации и управления: учебник	Электронный каталог	Москва Юрайт, 2017
Л1.5	Шишмарев В.Ю. Шишмарев И.Ю.	Автоматика: учебник	Электронный каталог	Москва Юрайт, 2018

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА	https://elibrary.ru/item.asp?id=26880337
----	------------------------------------	---

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	MS Office
П.2	Mathcad Education - University Edition, Maintenance Gold
П.3	MS Teams

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА - https://elibrary.ru
-----	--

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
1	Основы автоматизации процессов обработки металлов давлением	компьютер, проектор, экран, интерактивная доска комплект тематических презентаций, доступ к
6	Основы автоматизации процессов обработки металлов давлением	Компьютеры, доступ к интернету

11	Основы автоматизации процессов обработки металлов давлением	компьютер, проектор, экран, интерактивная доска комплект тематических презентаций, доступ к интернету
34	Основы автоматизации процессов обработки металлов давлением	ноутбук 4шт., проектор, экран Лабораторные стенды "Основы автоматизации" НТЦ-11,

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности обучающихся достигается индивидуализацией домашних заданий, отчетов по лабораторным работам, задач и вопросов для внутрисеместрового контроля знаний. Это обеспечивается методическими разработками, существенно повышающими эффективность самостоятельной работы студентов.

Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point.

На практических занятиях и при выполнении домашних заданий осваиваются как классические методы решения задач, так и с использованием пакетов прикладных программ. Такая возможность обеспечивается рациональным использованием времени при проведении лекций и практических занятий с широким привлечением мультимедийной техники, и современных пакетов прикладных программ, а также формированием требований к подготовке студентов по предшествующим дисциплинам (математика, информатика, физика и др.) Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации.

Методические указания к оформлению домашних работ и лабораторных работы приведены в методическом пособии - №105 Правила оформления письменных работ мероприятий текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (заданий контроля самостоятельной работы студентов, отчетов по практикам, курсовых работ/проектов, научно-исследовательских работ) - Выкса 2020г http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=12459 (НТБ МИСИС)