



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
В.Р. Храмшин  
03.02.2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***АВТОМАТИЗАЦИЯ ТИПОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ***

Направление подготовки (специальность)  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Автоматизированного электропривода и мехатроники
Курс	5

Магнитогорск  
2026 год



## Лист актуализации рабочей программы

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.А. Николаев

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.А. Николаев

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.А. Николаев

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.А. Николаев

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2031 - 2032 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.А. Николаев

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями усвоения дисциплины «Автоматизация типовых технологических процессов» являются ознакомление студентов специальности с особенностями типовых технологических процессов в металлургическом производстве, а также с принципами построения, алгоритмами управления и реализацией их АСУ ТП.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Автоматизация типовых технологических процессов входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Программируемые промышленные контроллеры

Элементы систем автоматики

Основы микропроцессорной техники

Электрические и электронные аппараты

Математическое моделирование

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Производственная-преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Автоматизация типовых технологических процессов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-3	Способность собирать, обрабатывать и анализировать данные об оборудовании, для которого предназначена система электропривода
ПК-3.1	Осуществляет мероприятия по сбору, обработке и анализу данных об оборудовании, для которого предназначена система электропривода

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 13 академических часов;
- аудиторная – 12 академических часов;
- внеаудиторная – 1 академический час;
- самостоятельная работа – 127,1 академический час;
- в форме практической подготовки – 2 академических часа;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Общие принципы, методы построения и классификация современных АСУ ТП.								
1.1 Введение. Роль АСУ ТП в совершенствовании современного производства. Место и роль автоматизированного электропривода в современных АСУ ТП.	5				6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	устный опрос (собеседование);	ПК-3.1
1.2 Назначение, характеристики и общая структура современных АСУ ТП. Иерархический принцип построения АСУ ТП. Задачи, решаемые АСУ на различных уровнях		1		1	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	устный опрос (собеседование);	ПК-3.1
1.3 Особенности алгоритмов функционирования системы стабилизации технологических режимов, построенных как по принципу отклонения, так и по возмущению					10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	устный опрос (собеседование);	ПК-3.1
1.4 Алгоритмы оптимизации режимов технологических процессов. Понятие о целевой функции управления. Методы автоматического поиска					10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	устный опрос (собеседование);	ПК-3.1

экстремума целевой функции (Гаусса, градиента, наискорейшего спуска, симплекс-метод)								
Итого по разделу	1		1	36				
2. Основные датчики и измерители параметров технологического процесса прокатки								
2.1 Измерители натяжения полосы на станах холодной прокатки листа. Измерение и регулирование натяжения полосы на полунепрерывных станах горячей прокатки на основе безразличных петледержателей	5	1			10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	устный опрос (собеседование);	ПК-3.1
2.2 Измерители давления металла на валки при прокатке (тензометрические, магнитоанизотропные)					10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	устный опрос (собеседование);	ПК-3.1
2.3 Цифроаналоговые и цифровые датчики положения верхнего валка (раствора валков)					10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	устный опрос (собеседование);	ПК-3.1
2.4 Измерители толщины полосы: прямые контактные, бесконтактные рентгеновские и радиоизотопные, косвенные по методу Симса - Головина					5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	устный опрос (собеседование);	ПК-3.1
2.5 Измерители температуры полосы. Фотоэлектрические датчики положения металла на листопрокатных и сортопрокатных станах					3	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	устный опрос (собеседование);	ПК-3.1
2.6 Лазерные измерители скорости, длины и формы прокатываемых полос				2	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	устный опрос (собеседование);	ПК-3.1
Итого по разделу	1		2	48				
3. Структура, принципы построения и алгоритмы работы АСУ ТП непрерывных и реверсивных листовых и сортовых прокатных станов								
3.1 Особенности технологического процесса, структура и особенности АСУ ТП непрерывных	5	1			5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	устный опрос (собеседование);	ПК-3.1

широкополосных станов горячей прокатки (НШСГП)								
3.2 Локальная АСУ скоростными режимами чистовых клетей (НШСГП)	5			1	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	устный опрос (собеседование);	ПК-3.1
3.3 АСУ толщины и профиля полосы; стабилизации температуры прокатки (межклетевого охлаждения полосы водой) (НШСГП)				1	7	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	устный опрос (собеседование);	ПК-3.1
3.4 Особенности технологического процесса и структура АСУ ТП непрерывных станов холодной прокатки листа (НСХП)		1			5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	устный опрос (собеседование);	ПК-3.1
3.5 АСУ толщины полосы (НСХП)					6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	устный опрос (собеседование);	ПК-3.1
3.6 Особенности технологического процесса и структура АСУ ТП на реверсивных станах холодной прокатки листа (РСХП), АСУ толщины и натяжения				1	5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	устный опрос (собеседование);	ПК-3.1
3.7 Особенности технологического процесса прокатки на непрерывных мелкосортных станах. Особенности АСУ, обеспечивающей режим "свободной" прокатки		2			5,1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	устный опрос (собеседование);	ПК-3.1
Итого по разделу		4		3	43,1			
4. Контроль								
4.1 Контроль	5					Контроль	Контроль	
Итого по разделу								
Итого за семестр								
	6		6	127,1			зао	
Итого по дисциплине								
	6		6	127,1			зачет с оценкой	

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной деятельности в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Автоматизация типовых технологических процессов» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Автоматизация типовых технологических процессов» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций – консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении практических занятий используется работа в команде и методы И Т.

Лабораторные работы проводятся в среде Matlab. При этом формируются навыки сборки и разборки схем, работы с измерительной аппаратурой, оценки результатов измерений. По результатам выполненной лабораторной работы проводятся необходимые расчеты, строятся графики и делаются выводы.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий, при решении задач на практических занятиях, при подготовке к контрольным работам и итоговой аттестации.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) Основная литература:**

1. Ившин, В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами : учебник / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 391 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/2088236. - ISBN 978-5-16-019112-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2088236> (дата обращения: 22.03.2026). – Режим доступа: по подписке.

2. Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств : учеб. пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2025. — 224 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-91134-948-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2186897> (дата обращения: 22.03.2026). – Режим доступа: по подписке.

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Олещук, В. А. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебное пособие / В. А. Олещук. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 152 с. - ISBN 978-5-9729-1315-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2092442> (дата обращения: 01.04.2026). – Режим доступа: по подписке.

2. Автоматизация технологических процессов : учебное пособие / составители М. Б. Балданов [и др.]. — Улан-Удэ : Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2021. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/226109> (дата обращения: 01.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **в) Методические указания:**

1. Руднева, Л. Ю. Автоматизация технологических процессов и производств : методические указания / Л. Ю. Руднева, И. Ю. Зайцев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 67 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/218750> (дата обращения: 01.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Дорошенко, А. В. Автоматизация расчёта систем автоматизированного управления технологическими процессами : учебно-методическое пособие / А. В. Дорошенко, Н. В. Мокрова. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2022. — 56 с. — ISBN 978-5-7264-3052-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/342413> (дата обращения: 01.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

##### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
MathWorks MathLab v.2014 Classroom License	К-89-14 от 08.12.2014	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

##### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка

## **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционная аудитория (123,227,023): мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации.

с пакетами: MS Word, Excel, Matlab с приложением Simulink.

Компьютерный класс с пакетами (227а): MS Word, Excel, Matlab с приложением Simulink Наборы слайдов к лекциям в формате Power Point Мультимедийное оборудование (проектор, экран, компьютер)

Помещение для самостоятельной работы обучающихся (227а) Персональные компьютеры с пакетом MS Office, Matlab+Simulink и выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Стеллажи для хранения учебно-методической документации, сейфы для хранения учебного оборудования. Инструменты для ремонта лабораторного оборудования



**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Контрольные вопросы для самопроверки

Раздел 1. Общие принципы, методы построения и классификация современных АСУ ТП.

1. Каковы разновидности АСУ ТП в зависимости от решаемых задач и их целей?
2. Как выглядит структура современной АСУ ТП.
3. В чем суть иерархического принципа построения АСУ ТП и какие преимущества он дает?
5. В чем состоит суть оптимального управления АСУ ТП?
6. Что такое целевая функция управления?
7. В чем состоят особенности автоматических методов поиска экстремума целевой функции?

Раздел 2. Основные датчики и измерители параметров технологического процесса прокатки

1. Требования, предъявляемые к датчикам параметров технологического процесса прокатки.
2. В чем разница в принципах измерения натяжения полосы на станах горячей и холодной прокатки листа?
3. Принцип действия измерителей давления металла на валки при прокатке (тензометрические, магнитоанізотропные).
4. Способы измерения раствора валков при прокатке.
5. Классификация измерителей толщины по принципам и способам измерения.
6. Принцип действия рентгеновских измерителей толщины компенсационного типа.
7. Принцип действия рентгеновских измерителей толщины прямого действия
8. Принцип действия косвенных измерителей толщины по методу Симса-Головина.
9. Принцип действия фотоэлектрических измерителей температуры полосы.
10. Принцип действия лазерных измерителей скорости, формы листа и размеров сортового проката.

Раздел 3. Структура, принципы построения и алгоритмы работы АСУ ТП непрерывных и реверсивных листовых и сортовых прокатных станов

1. Основные требования, предъявляемые к АСУ ТП непрерывных станов горячей прокатки.
2. Назовите основные локальные АСУ ТП на непрерывном стане горячей прокатки и решаемые ими задачи (НСГП)?
3. Особенности системы управления скоростными режимами чистовых клетей (НСГП);
4. Особенности системы автоматического регулирования натяжения полосы в межклетевых промежутках на основе безразличных петледержателей (НСГП);
5. Особенности системы автоматического регулирования толщины полосы (НСГП);
6. Особенности системы стабилизации температуры прокатки (межклетевого охлаждения полосы водой) (НСГП).
7. Особенности технологического процесса на непрерывных станах холодной прокатки листа (НСХП).
8. Особенности и структура АСУ ТП НСХП:
9. Особенности грубого регулятора толщины полосы на входе стана;
10. Особенности тонкого регулятора толщины полосы на выходе стана.
11. Основные способы регулирования профиля и формы полосы при холодной прокатке. Системы регулирования формы и профиля полосы.
12. Особенности технологического процесса на реверсивных станах холодной прокатки листа (РСХП). Особенности и структура АСУ ТП РСХП (системы регулирования толщины и натяжения).
13. Особенности технологического процесса на непрерывных сортовых прокатных станах. Особенности АСУ ТП, обеспечивающей режим "свободной" прокатки;

#### 14. Безотходный раскрой металла летучими ножницами

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

- на оценку **«отлично»** – студент должен показать высокий уровень сформированности компетенций не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;
- на оценку **«хорошо»** – студент должен показать средний уровень сформированности компетенций не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;
- на оценку **«удовлетворительно»** – студент должен показать пороговый уровень сформированности компетенций на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;
- на оценку **«неудовлетворительно»** – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Оценочные средства для проведения промежуточной и итоговой аттестации

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства 3.1:
ПК-3: Способность собирать, обрабатывать и анализировать данные об оборудовании, для которого предназначена система электропривода		
ПК 3.1	Осуществляет мероприятия по сбору, обработке и анализу данных об оборудовании, для которого предназначена система электропривода	<p>Примерные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации</p> <p>Каковы разновидности АСУ ТП в зависимости от решаемых задач и их целей?            Как выглядит структура современной АСУ ТП. В чем суть иерархического принципа построения АСУ ТП и какие преимущества он дает?            В чем состоит суть оптимального управления АСУ ТП?            Основные датчики и измерители параметров технологического процесса прокатки            Требования, предъявляемые к датчикам параметров технологического процесса прокатки. Структура, принципы построения и алгоритмы работы АСУ ТП непрерывных и реверсивных листовых и сортовых прокатных станов 9.. Основные требования, предъявляемые к АСУ ТП прокатных станов .</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Автоматизация типовых технологических процессов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой.

Зачет с оценкой является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и процессе самостоятельной работы.

Зачет с оценкой дает возможность преподавателю:

- выяснить уровень освоения обучающимися программы учебной дисциплины;
- оценить формирование определенных знаний и навыков их использования, необходимых и достаточных для будущей самостоятельной работы;
- оценить умение обучающихся творчески мыслить и логически правильно излагать ответы на поставленные вопросы.

Зачет с оценкой проводится в форме собеседования, в процессе которого обучающийся отвечает на вопросы преподавателя.

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников.

Обучающийся вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации.

Основным источником подготовки к зачету с оценкой является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к зачету с оценкой обучающимся необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

Зачет с оценкой проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа преподаватель может задать обучающемуся дополнительные и уточняющие вопросы. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания по современным проблемам экологии. Результаты зачета с оценкой объявляются студенту непосредственно после окончания его ответа в день сдачи.

Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:

- **на оценку «отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- **на оценку «хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- **на оценку «удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- **на оценку «неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.
- **на оценку «неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.