



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
А.С. Савинов  
2 октября 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ**  
**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОМД**

Направление подготовки  
22.03.02 Metallургия

Профиль программы  
Обработка металлов и сплавов давлением (прокатное производство)

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения  
Заочная

Институт  
Кафедра  
Курс

Metallургии, машиностроения и материалобработки  
Технологии обработки материалов  
5

Магнитогорск  
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утвержденного приказом МОиН РФ от 04.12.2015 № 1427.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии обработки материалов 17 сентября 2018 г., протокол № 2.


Зав. кафедрой  / А.Б. Моллер /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материалообработки 2 октября 2018 г., протокол № 2.

Председатель  / А.С. Савинов /

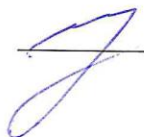
Рабочая программа составлена:

Профессор кафедры технологий  
обработки материалов,  
канд. техн. наук, доцент

 / С.А. Левандовский /

Рецензент:

Зав. кафедрой технологий, сертификации  
и сервиса автомобилей, д-р техн. наук, профессор

 / И.Ю. Мезин /

**Лист регистрации изменения и дополнений**

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1	п. 8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	03.09.2019 Протокол №1	
2	п. 8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	08.09.2020 Протокол №1	

### **1 Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Основы автоматизации технологических процессов ОМД» являются: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональной компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy.

Основная цель преподавания дисциплины обучение студента способам и средствам автоматического получения информации об основных технологических параметрах процесса ОМД и методам автоматизированного управления объектами ОМД, основанным на математическом описании этих объектов и использовании эффективных технических средств автоматизации.

### **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра**

Дисциплина «Основы автоматизации технологических процессов ОМД» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, навыки), сформированные в результате изучения дисциплин: «Основы металлургического производства» и «Информатика и информационные технологии».

Знания (умения, навыки и (или) опыт деятельности), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы в дальнейшем при выполнении выпускной квалификационной работы.

### **3 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины «Основы автоматизации технологических процессов ОМД» бакалавр должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ПК-10: способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке
Знать:	принципы проектирования и функционирования типовых систем автоматизации и управления; способы оценки эффективности функционирования систем автоматизации технологическими процессами получения и обработки металлов; методы расчета систем автоматизации и управления; структуру и функции типовых средств автоматизации, технические средства измерения и контроля; технические возможности современных интеллектуальных систем автоматической оптимизации управления технологическими параметрами производственных процессов.
Уметь:	использовать современные информационные технологии для совершенствования процессов управления объектами; создавать и анализировать математические модели процессов и объектов управления; проводить синтез и анализ систем автоматизации технологических процессов и производств; формулировать цели и требования, предъявляемые к автоматизированным системам управления технологическими процессами получения и обработки металлов; уметь анализировать работу систем автоматизации и управления.
Владеть:	работы с техническими средствами автоматизации; управления технологическими процессами получения и обработки металлов; оценки эффективности функционирования систем автоматизации.

#### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 единицы, 144 часов в том числе:

- контактная работа – 12,9 акад. часов:
  - аудиторная – 10 акад. часов;
  - внеаудиторная – 2,9 акад. часов;
- самостоятельная работа – 122,4 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. часа

Раздел/ тема дисциплины	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
	лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Основы автоматизированных систем							
1. Основы теории автоматического управления.	0,3		0,7/0,2	10	Подготовка и выполнение работы 1	Устный опрос	ПК-10 зув
2. Математическое описание, оценка качества и устойчивости работы систем автоматизации процессов ОМД	0,5		0,6/0,2	10	Подготовка и выполнение работы 1	Устный опрос	ПК-10 зув
3. Функции, режимы работы и структура АСУ ТП	0,5		0,7/0,2	10	Подготовка и выполнение работы 1	Защита работы	ПК-10 зув
<b>Итого по разделу</b>	<b>1,3</b>		<b>2/0,6</b>	<b>30</b>			
2. Приборы и системы автоматизации ОМД							ПК-10 зув
2.1. Приборы технологического контроля процессов и качества продукции	0,6		1/0,35	15	Подготовка и выполнение работы 2	Устный опрос	ПК-10 зув
2.2. Системы автоматизации процессов обработки металлов давлением	0,7		1/0,35	15	Подготовка и выполнение работы 2	Защита работы	ПК-10 зув
<b>Итого по разделу</b>	<b>1,3</b>		<b>2/0,7</b>	<b>30</b>			

Раздел/ тема дисциплины	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
	лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
3. Системы автоматического регулирования							ПК-10 зув
3.1. Системы автоматического регулирования листовых станов горячей и холодной прокатки	0,6		1/0,35	15	Подготовка и выполнение работы 3	Устный опрос	ПК-10 зув
3.2. Системы автоматического регулирования сортовых и проволочных станов	0,7		1/0,35	15	Подготовка и выполнение работы 3	Защита работы	ПК-10 зув
<b>Итого по разделу</b>	<b>1,3</b>		<b>2/0,7</b>	<b>30</b>			
-				<b>32,4</b>	Подготовка к экзамену	Экзамен	ПК-10 зув
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>4</b>		<b>6/2</b>	<b>122.4</b>	-	<b>Экзамен</b>	

## **5. Образовательные и информационные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Основы автоматизации технологических процессов ОМД» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии. Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Основы автоматизации технологических процессов ОМД» происходит с использованием научных разработок профессорско-преподавательского состава кафедры обработки металлов давлением, раздаточного материала, презентаций.

При проведении занятий используется коллективное взаимодействие по технологии активного обучения.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

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

Экзаменационные вопросы

1. Основные понятия и задачи автоматизации
2. Структурная схема системы Автоматического регулирования одной величины
3. Классификация элементов автоматики
4. Схемы автоматизации технологических процессов
5. Математическое описание систем управления. Системы оптимального управления
6. Математическое описание систем управления. Математические модели
7. Разновидности САР и САУ. Классификация по методу управления САР и САУ
8. Разновидности САР и САУ. Классификация по характеру использования информации САР и САУ
9. Разновидности САР и САУ. Классификация по результатам работы в установившемся состоянии
10. Разновидности САР и САУ. Классификация по числу регулируемых величин
11. Разновидности САР и САУ. Классификация по характеру изменения регулирующих воздействий во времени
12. Разновидности САР и САУ. Классификация по виду энергии применяемой для работы
13. Прокатные станы как объекты автоматизированного управления. Функциональные задачи АСУТП
14. Структура автоматизированной системы управления технологическим процессом современного прокатного стана. Режимы функционирования АСУТП
15. Локальные системы автоматизированного управления технологическими параметрами прокатки. Управляемые переменные прокатного стана
16. Особенности систем позиционного управления. Позиционное управление нажимными устройствами клетки
17. Особенности работы системы автоматического регулирования натяжения в черновой группе клеток ШСГП
18. Особенности системы автоматического регулирования натяжения в чистовой группе клеток ШСГП
19. Особенности системы автоматического регулирования ширины полосы
20. Особенности системы автоматического регулирования толщины полосы в чистовой группе клеток на основе метода Головина - Симса
21. Устранение влияния эксцентриситета валков на толщину полосы. Улучшенная САРТ на основе метода Головина-Симса
22. САРТ на основе измерения толщины металла в очаге деформации по положению

- опор прокатных валков
23. Современные принципы построения промышленных систем автоматизированного управления
  24. Использование программируемых контроллеров и их особенности
  25. Интеллектуальные датчики и исполнительные устройства и их особенности
  26. Промышленные сети для автоматизированного управления
  27. Архитектура современных автоматизированных систем управления производством. Пирамида автоматизации
  28. Особенности системы автоматического регулирования плоскостности полосы непрерывного стана холодной прокатки
  29. Структура и особенности АСУ ТП реверсивного стана «Кварто 400»
  30. Структура и особенности АСУ ТП прокатки труб на непрерывном и редуционном станах трубопрокатного агрегата ТПА-80
  31. Приборы технического контроля. Измерение давления металла на валки на основе измерения деформаций в деталях рабочей клетки
  32. Приборы технического контроля. Измерение давления металла на валки при помощи месдоз
  33. Приборы технического контроля. Непосредственное измерение крутящего момента при прокатке
  34. Приборы технического контроля. Измерение крутящего момента при прокатке на основе измерения мощности и скорости вращения двигателя и на основе измерения давления металла на валки
  35. Приборы технического контроля. Измерение натяжения со смещением полосы с оси прокатки
  36. Приборы технического контроля. Измерение натяжения и подпора без смещения полосы с оси прокатки
  37. Приборы технического контроля. Измерение толщины проката, покрытий и стенки трубы
  38. Приборы технического контроля. Измерение ширины листа и диаметра проволоки
  39. Приборы технического контроля. Измерение длины прокатываемого металла
  40. Приборы технического контроля. Измерение температуры



## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-10: способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке		
Знать	<p>принципы проектирования и функционирования типовых систем автоматизации и управления; способы оценки эффективности функционирования систем автоматизации технологическими процессами получения и обработки металлов; методы расчета систем автоматизации и управления;</p> <p>структуру и функции типовых средств автоматизации, технические средства измерения и контроля;</p> <p>технические возможности современных интеллектуальных систем автоматической оптимизации управления технологическими параметрами производственных процессов.</p>	<p>Перечень вопросов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Основы автоматического управления, функционирования и проектирования систем автоматики.</li> <li>– Методы расчёта систем автоматизации.</li> <li>– Функции систем автоматизации</li> <li>– Применяемые средства измерения и контроля</li> <li>– Интеллектуальные системы для управления</li> <li>– Тенденции и динамика развития систем автоматики</li> </ul>
Уметь	<p>использовать современные информационные технологии для совершенствования процессов управления объектами; создавать и анализировать математические модели процессов и объектов управления; проводить синтез и анализ систем автоматизации технологических процессов и производств; формулировать цели и требования, предъявляемые к автоматизированным системам управления технологическими процессами получения и обработки металлов; уметь анализировать работу систем автоматизации и управления.</p>	<p><b><i>Практические занятия:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Изучения структуры системы автоматизированного управления прокатным станом.</li> <li>– Создание на основе технологии проекта системы автоматизированного управления</li> <li>– Математическое обеспечение систем автоматизации</li> </ul>
Владеть	<p>работы с техническими средствами автоматизации; управления технологическими процессами получения и обработки металлов; оценки эффективности функционирования систем автоматизации.</p>	<p><b><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Спроектировать систему автоматизации прокатного стана (по вариантам)</li> </ul>

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Для получения допуска к экзамену обучающийся должен защитить работы и успешно написать контрольную работу, обладать знаниями по всем вопросам к зачету.

### **Критерии оценки:**

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

- на оценку «**отлично**» – студент должен показать высокий уровень знаний 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; продемонстрировать знание и понимание законов дисциплины, умение оперировать этими знаниями в профессиональной деятельности;
- на оценку «**хорошо**» – студент должен показать знания 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 знания 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.

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

### **а) Основная литература:**

1. Парсункин, Б. Н. Автоматизация технологических процессов и производств в металлургии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. Н. Парсункин, С. М. Андреев, Е. С. Рябчикова ; под ред. Б. Н. Парсункина ; МГТУ, [каф. ПКСиСУ]. - Магнитогорск, 2011. - 151 с. : ил., табл. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=482.pdf&show=dcatalogues/1/1087745/482.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект.

2. Современные системы автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. М. Андреев, Е. С. Рябчикова, Е. Ю. Мухина, Т. Г. Сухонослова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=71.pdf&show=dcatalogues/1/1123963/71.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Снижение выпуска сортопрокатной продукции незаказной длины : учебное пособие / С. Ю. Саранча, А. Б. Моллер, С. А. Левандовский, Н. А. Тулупова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 81 с. : ил., табл., граф. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2710.pdf&show=dcatalogues/1/1131797/2710.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

2. Мухина, Е. Ю. Автоматизированные системы управления технологическими процессами : практикум / Е. Ю. Мухина, Е. С. Рябчикова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 93 с. : ил., граф., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=39.pdf&show=dcatalogues/1/1100730/39.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

**в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	Бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

1. Интернет-ресурс ОАО «ММК»: <http://www.mmk.ru>.
2. Интернет-ресурс ОАО «Мечел»: <http://www.mechel.ru>.
3. Интернет-ресурс ОАО «Северсталь»: <http://www.severstal.ru>.
4. Российская Государственная библиотека URL: <http://www.rsl.ru/>.
5. Российская национальная библиотека URL: <http://www.nlr.ru/>.
6. Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://www.gpntb.ru/>.
7. Public.Ru – Публичная интернет-библиотека URL: <http://www.public.ru/>.
8. Lib.students.ru – Студенческая библиотека URL: <http://www.lib.students.ru/>.
9. E.lanbook.com – Издательство Лань. Электронная библиотечная система. URL: <http://www.e.lanbook.com/>
10. newlms.magtu.ru - Образовательный портал ФГБОУ ВПО МГТУ им. Г.И. Носова. URL: <http://newlms.magtu.ru>

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации. Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации. Специализированная мебель
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Специализированная мебель
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Специализированная мебель
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель. Стеллажи для хранения учебно-методической документации

