

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.09.2023 16:12:46
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

Московский политехнический университет

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения
Е.В. Сафонов /
«20» сентября 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Автоматизация в металлургии**

Направление подготовки
22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль подготовки
«Инновации в металлургии»

Квалификация (степень) выпускника
Магистр


Форма обучения
Заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки **22.04.02 «Металлургия»**, профиль подготовки «Инновации в металлургии»

Программа дисциплины «**Автоматизация в металлургии**» согласована и утверждена на заседании кафедры «Металлургия»

« 31 » августа 2022 г., протокол № 11-08

Заведующий кафедрой

 /Шульгин А.В. /

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **22.04.02 «Металлургия»**

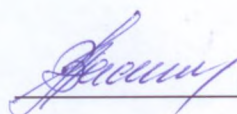
 / Волгина Н.И. /

« 31 » 08 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

« 13 » 09 2022 г., протокол № 14-22

Председатель комиссии

 /А.Н. Васильев/

Присвоен регистрационный номер:	22.04.02.03/23.2022
---------------------------------	---------------------

1 Цели освоения дисциплины

Целями дисциплины является:

- дать знания функционирования измерителей, датчиков, автоматических и автоматизированных систем регулирования и управления технологических процессов горячей и холодной прокатки, волочения, прессования,ковки и штамповки металла;
- научить рациональному выбору технологических средств автоматизации и критерия управления АСУТП ОМД;
- приобретение навыков работы с традиционными и современными измерителями технологических переменных и показателей качества деформируемого металла;
- подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению.

Задачи дисциплины:

- расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина относится к элективным дисциплинам.

Базовые знания, умения, навыки и компетенции обучающегося сформированы на основе усвоения образовательной программы в бакалавриате.

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Инновационные и ресурсосберегающие технологии в металлургии»; «Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Автоматизация в металлургии», используются при изучении естественнонаучных дисциплин, а также при разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

4. Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3	Способностью участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества	<ul style="list-style-type: none"> - Анализировать причины снижения качества технологических процессов и предлагать эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций - Демонстрировать навыки использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ <ul style="list-style-type: none"> – - Знать основные положения системы менеджмента качества, требования, предъявляемые к качеству выполняемых научных исследований, требования к качеству продукции производимой в отрасли металлургии и металлообработки.

Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетные единицы, т.е. **180** академических часов (из них **168** часов – самостоятельная работа студентов).

На втором курсе в **3** семестре выделяются **12** часов на аудиторную работу студентов: семинары и практические занятия – **12** часов; самостоятельная работа – **168** часов. Проведение лабораторных занятий по данной дисциплине Учебным планом не предусмотрено. Форма контроля - экзамен.

Содержание разделов дисциплины

Основы теории автоматического управления.

Понятие автоматического управления; состав и структура автомата. Принципы автоматического управления. Проблемы современной теории автоматического управления. Типы и классификация систем автоматического

управления (САУ).

Анализ непрерывных линейных САУ; способы описания (уравнения состояния, передаточные функции, структурные схемы) и характеристики линейных систем; управляемость и наблюдаемость системы; оценки качества регулирования и устойчивости.

Анализ линейных импульсных САУ; понятие дискретного (прерывистого) автоматического управления; описание импульсных систем во временной и частотной областях.

Анализ линейных импульсных САУ; понятие дискретного (прерывистого) автоматического управления; описание импульсных систем во временной и частотной областях; цифровое управление, описание и характеристики цифрового регулятора.

Адаптивные системы. Понятие автоматического управления; состав и структура автомата. Принципы автоматического управления.

Проблемы современной теории автоматического управления. Типы и классификация систем автоматического управления (САУ).

Управление техническими системами.

Особенности металлургического производства как объекта управления. Цель, задачи и стадии проектирования САУ и АСУТП

Измерение основных технологических параметров в металлургии. Исполнительные механизмы и регулирующие органы. Функциональные схемы АСУТП.

Понятие оптимальных систем управления техническими объектами. Целевая функция оптимального автоматического управления и методы ее оптимизации.

Математическое описание систем управления. Модели динамических управляемых объектов. Технические средства САУ и их классификация по функциональному назначению. Микропроцессоры в технических системах управления.

Структура и содержание дисциплины «Автоматизация в металлургии» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

5 Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Автоматизация в металлургии» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий: лекции, внеаудиторная самостоятельная работа. Использование средств электронного обучения, работа в Интернете, методы активного обучения; необходимо использовать активные и интерактивные формы обучения (разбор конкретных ситуаций, обсуждение отдельных разделов дисциплины). В сочетании с внеаудиторной ра-

ботой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В курсе лекций преподается постоянно обновляемый материал, заимствованный из различных источников – научных статей, монографий, и т.д., что позволяет сочетать теоретический материал с актуальными практическими примерами, пробуждая у студентов интерес к усвоению знаний.

В течение семестра осуществляется текущий контроль освоения дисциплины в форме коллоквиума и устного опроса по тематике предшествующих занятий.

Индивидуальная работа. Индивидуальная работа выполняется в форме рефератов. Темы рефератов соответствуют темам магистерских диссертаций. Цель работы: освоить методику работы с научной литературой: научиться анализировать статистические и научные данные. Способы реализации: изучение и анализ научных статей и официальной статистики в специализированных журналах: «Известия ВУЗов. Черная металлургия»; «Сталь»; «Новости черной металлургии за рубежом»; «Чёрные металлы»; «Электрометаллургия»; «Металлург»; «Металлургия и литьё Украины»; интернет ресурсов: steeluniversity.org; elibrary.ru; academic.ru; emchezgia.ru; научных трудов конференций по металлургии и материаловедению. Индивидуальная работа предполагает также участие студента в СНТК.

Оценочные средства составляются преподавателем самостоятельно при ежегодном обновлении банка средств. Количество вариантов зависит от числа обучающихся.

Самостоятельная работа студентов. Время, планируемое на самостоятельную работу, используется в основном для самостоятельной проработки содержания разделов дисциплины.

Самостоятельная работа студентов (СРС) включает:

- изучение и конспектирование литературы в соответствии с программой курса;
- подготовку к практическим занятиям в соответствии с программой курса;
- работу с Internet -источниками;
- подготовку к текущему контролю, проводимому в течение семестра;
- подготовку к зачету.

Все формы самостоятельной работы студентов обеспечиваются наличием вычислительной техники с Internet-подключением и лицензионным программным обеспечением, а также учебно-методической и справочной литературой по изучаемой дисциплине. Для обеспечения выполнения студентами самостоятель-

ного изучения теоретических вопросов предложена рекомендуемая литература и перечень источников в сети Internet.

При изучении дисциплины используются активные методы привлечения студентов к самостоятельной творческой деятельности. Элементы творчества являются обязательными при работе на лекциях.

Образцы вопросов для проведения зачета, контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости, приведены в Приложении 2.

6.1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) формируется следующая компетенция:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-3	Способностью участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенции, формируемой по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенции на различных этапах ее формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-3: Способностью участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
- Анализирует причины снижения качества технологических	Обучающийся не способен анализировать причины снижения	Обучающийся слабо способен анализировать причины снижения качества	Обучающийся умеет анализировать причины снижения каче-	Обучающийся умело анализирует причины

<p>процессов и предлагать эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций</p>	<p>качества технологических процессов и предлагать эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций</p>	<p>технологических процессов и предлагать эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций</p>	<p>ства технологических процессов и предлагать эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций, допускаются незначительные ошибки</p>	<p>снижения качества технологических процессов и предлагать эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций</p>
<p>Демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие навыков использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное отсутствие навыков использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ, но допускает незначительные затруднения.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ.</p>
<p>- Знает основные положения системы менеджмента качества, требования, предъявляемые к качеству выполняемых научных исследований, требования к качеству продукции производимой в металлургии и металлообработке.</p>	<p>Обучающийся не знает основных положений системы менеджмента качества, требований, предъявляемых к качеству выполняемых в научных исследований, требования к качеству продукции производимой в отрасли металлургии и металлообработке.</p>	<p>Обучающийся не четко знает основные положения системы менеджмента качества, требования, предъявляемые к качеству выполняемых в научных исследований, требования к качеству продукции производимой в отрасли металлургии и металлообработке</p>	<p>Обучающийся знает основные положения системы менеджмента качества, требований, предъявляемых к качеству выполняемых в научных исследований, требования к качеству продукции производимой в отрасли металлургии и металлообработке, но</p>	<p>Обучающийся не знает основных положений системы менеджмента качества, требований, предъявляемых к качеству выполняемых в научных исследований, требования к качеству продукции</p>

			допускает незначительные затруднения.	производимой в отрасли металлургии и металлообработке
--	--	--	---------------------------------------	---

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	<i>Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.</i>
Хорошо	<i>Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 незначительные ошибки.</i>
Удовлетворительно	<i>Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.</i>
Неудовлетворительно	<i>Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.</i>

Фонды оценочных средств, представлены в Приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Автоматизация металлургических производств [электронный ресурс] : электрон. учебн.-метод. комплекс дисциплины / В.А. Осипова [и др.] ; Сиб. федерал. ун-т. – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. – on-line. URL : <http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/218/> (дата обращения 18.10.2014). – Режим доступа : свободный.

1. Васильева Т.Ю., Чиченева О.Н. 3-D моделирование с помощью системы автоматизированного проектирования Autocad : Учебное пособие для металлургов. – М.: МИСиС, 2012. – 33с.

б) дополнительная литература

1. Строительные машины и основы автоматизации [электронный ресурс] : электрон. учебн.-метод. комплекс дисциплины / Р.Т. Емельянов [и др.] ; Сиб. федерал. ун-т. – Красноярск: ИПК СФУ, 2007. – on-line. URL : <http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/369/> (дата обращения 18.10.2014). – Режим доступа : свободный.

1. Математические основы теории автоматического управления. Под ред. Чемоданова Б.К. В 3-х томах. Том 1. М.: МГТУ, 2006г., 552 с.

2. Алексеев. П.Л. Основы автоматизированного проектирования. Применение Mathcad для инженерных расчетов. – ЭПИ МИСиС, 2010.

3. Математические основы теории автоматического управления. Под ред. Чемоданова Б.К. В 3-х томах. Том 1. М.: МГТУ, 2006г., 552 с.

4. Шишмарев В.Ю. Автоматика. М.: Издательский центр «Академия», 2005г., 288 с.

5. Системы автоматизированного управления электроприводами. Уч. пособие / Гульков Г.И., Петренко Ю.Н., Раткевич Е.П. и др. под общ. редакцией Петренко Ю.Н. Минск : Новое знание, 2007г.

6. Информационно-измерительная техника и электроника. / Под общ. ред. Раннева Г.Г. М.: Издательский центр «Академия», 2006г., 512с.

7. Белов М.П. и др. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов. М.: Изд. Центр «Академия», 2004г.

8. Шандров Б.В., Чудаков А.Д. Технические средства автоматизации. М.: Изд. Центр «Академия», 2007г.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы

– программное обеспечение включает учебно-методические материалы в электронном виде.

– ИнСАТ – Интеллектуальные Системы Автоматизации Технологии – промышленная автоматизация во всех отраслях

<http://www.insat.ru/>

– Автоматизация технологических процессов и производств – FlashBOX – разработка электронных учебников

http://ani-studio.narod.ru/BOX/Flash/Study/Programm_for_Automation.html

<http://www.bibliotekar.ru>- Электронная библиотека.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Плакаты, иллюстративные материалы для показа с применением мультимедийного диапроектора, научно-популярные фильмы («Холодная и горячая штамповка: высококачественная продукция и инновационные технологии», «Стан 5000», «Производство длинномерных рельсов», «Литейно-прокатный завод», «ВНИИметмаш им. А.И. Целикова», «ИМЕТ РАН им. А.А. Байкова»).

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория для проведения лекционных и практических АВ 120ба оснащенная проектором, переносным экраном и ноутбуком с современным компьютерным обеспечением, позволяющие проводить мультимедийные показы научно-популярных фильмов и иллюстративный материал. Тем самым помогая студентам приобрести знания соответствующих компетенций, т.е. способность применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студентам рекомендуется конспектировать излагаемый материал и систематически изучать его в течении учебного семестра. Процесс чтения лекций рекомендуется сопровождать демонстрацией диапозитивов, учебных кинофильмов, натуральных образцов, фотографий, плакатов, проспектов и т.п.

Все лекции, практические занятия, домашние задания связаны единой тематикой. Каждое последующее задание базируется на результатах предыдущего. Тематика домашних заданий связана с углубленным изучением материала, рассматриваемого на практических занятиях и органично с ним связана.

Таким образом, образуется единый комплекс типового инженерного проекта аналогичного реальным производственным заданиям по расчетам и технологии металлургического производства. Вместе с тем, образуется единая система контроля и стимулирования студента в приобретении им соответствующих компетенций, т.е. его способности применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки магистров **22.04.02 Металлургия** и учебным планом по направлению и профилю подготовки.

Таблица 1 - ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Автоматизация в металлургии					
ФГОС ВО 22.04.02 «Металлургия» Профиль «Инновации в металлургии»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие Общекультурные, общепрофессиональные, профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-3	Способность участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества	<ul style="list-style-type: none"> - Анализирует причины снижения качества технологических процессов и предлагать эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций - Демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ - Знает основные по- 	лекция, самостоятельная работа, практические занятия	Э, ПЗ, ПР, Т, Р	<p>Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методам</p> <p>Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе выполнения практических занятий, подготовке реферата и презентационной работы к реферату, готовность решать практические знания повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении</p>

		ложения системы менеджмента качества, требования, предъявляемые к качеству выполняемых научных исследований, требования к качеству продукции производимой в отрасли металлургии и металлообработки.			
--	--	---	--	--	--