Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.09.2023 11:57:51
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиноетроения

_____ /Е.В. Сафонов/

«__04__» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«АСУ технологических процессов»

Направление подготовки

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

ОП (профиль): **«Инновации в металлургии»**

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Москва 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки **22.03.02 «Металлургия»**, профиль подготовки **«Инновации в металлургии»**

Программа дисциплины «АСУ технологических процессов» согласована и утверждена на заседании кафедры «Металлургия»

«25» 06 2021 г., протокол № 12-06

Заведующий кафедрой _____/Шульгин А.В. /

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **22.03.02 «Металлургия»**

_____ / Хлыкова С.С /

«1» 09 2021 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии _____/А.Н. Васильев/

«02» 09 2021 г. № 9-21

Присвоен регистрационный номер:	22.03.02.03/40.2021

1. Цели освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «АСУ технологических процессов» является:

–формирование у студентов знаний и навыков самостоятельного решения комплекса инженерных задач, обеспечивающих автоматизацию основных технологических операций на металлургическом производстве;

Задачи дисциплины «АСУ технологических процессов»:

–обучение методам, правилам и способам контроля основных технологических параметров металлургических агрегатов для выбора рациональных характеристик устройств автоматического контроля;

–освоение принципов и методов построения автоматизированных систем регулирования и управления технологическими процессами на основе современных технических средств автоматизации;

–овладение в комплексе научно-методическим аппаратом, позволяющим автоматически управлять процессами в условиях вредных или опасных для человека;

–знакомство с классификацией структур АСУ ТП и возможностями их реализации в каждом конкретном случае при управлении процессом, постоянно учитывающем динамику производственного плана для номенклатуры выпускаемой продукции путем оперативной перестройки режимов технологического оборудования, перераспределения работ на однотипном оборудовании;

–ознакомление с применением микропроцессорной техники, автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) и автоматизированными системами управления производством (АСУП) в металлургическом производстве;

–изучение сущности построения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП), применяемых в различных отраслях промышленности и позволяющих вести процессы с максимальной производительностью, автоматически учитывать непрерывные изменения технологических параметров, свойств исходных материалов, изменений в окружающей среде, ошибки операторов;

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

Изучение курса «АСУ технологических процессов» способствует расширению научного кругозора в области технологических наук, дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых будущий бакалавр сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «АСУ технологических процессов ОМД» входит в блок дисциплин вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы бакалавриата. Дисциплина взаимосвязана со следующими дисциплинами ООП:

Дисциплина взаимосвязана со следующими дисциплинами
ООП:

- Математика;
- Физика;
- Металлургические технологии.
- Основы технологических процессов в металлургии;
- Механизация металлургических процессов;
- Проектирование прессовых, прокатных и волочильных цехов;
- Теория и технология процессов ковки и штамповки;
- Теория и технология прессования и волочения.

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:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-1	способность решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа,	**знать**: основы истории, философии, математики, физики, химии, информационно-коммуникационных технологий, инженерной и компьютерной графики; **уметь**: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и

	естественнонаучные и общеинженерные знания	моделирования; **владеть**: навыками решения задач профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.
ОПК-8	способностью понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	**знать**: принципы работы информационных технологий; **уметь**: использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности **владеть**: навыками использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности
ПК-2	способностью связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металла, сырья и расходных материалов	**Знать**: основные технологии металлургического производства; статистическую обработку данных **Уметь**: устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных; обосновывать решения **Владеть**: применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства.

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единиц (162 академических часа; из них – **18** час аудиторных занятий, в том числе: **6** часов лекций, **4** – лабораторных занятий, **8** часов семинаров и практических занятий, **162** часа самостоятельной работы студентов). По дисциплине «АСУ технологических процессов» предусмотрено выполнение курсовой работы, темы которой приведены в разделе 6 рабочей программы.

Структура и содержание дисциплины «АСУ технологических процессов» по срокам и видам работы приведены в Приложении А.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины.

Методика преподавания дисциплины «Автоматизация технологических процессов ОМД» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

– проведение лекций и семинарских занятий сопровождается показом мультимедийных материалов с помощью компьютерной и проекторной техники и иллюстрируется наглядными пособиями;

- проведение лабораторных занятий с использованием приборов и систем автоматического контроля;

– обсуждение и защита рефератов по дисциплине;

- обсуждение и защита курсовой работы по дисциплине.

Занятия лекционного типа составляют 33% от объема аудиторных занятий. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в целом по дисциплине составляет 40% от объема аудиторных занятий.

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

В процессе обучения используются следующие оценочные средства промежуточного контроля успеваемости и промежуточных аттестаций в рамках дидактических единиц содержания дисциплины:

– бланковое и компьютерное тестирование по контрольным вопросам для оценки уровня освоения обучающимися разделов дисциплины;

- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защите;

- контроль индивидуальной работы студента над курсовой работой по дисциплине и ее защита.

При изучении дисциплины используются также такие виды самостоятельной работы, как рефераты, доклады на СНТК и другие.

Темы рефератов по различным разделам дисциплины, темы курсовых работ и контрольные вопросы для промежуточной и итоговой аттестации приведены ниже.

– чтение рекомендуемой литературы при подготовке к лекционным, практическим и самостоятельным (контрольным) заданиям;

– контрольные задания, доклады на СНТК.

Планирование времени на самостоятельную работу студентам лучше осуществлять на весь семестр и предусматривать регулярное повторение пройденного учебного материала.

Для более углубленного изучения рекомендуется использовать издания, указанные в списке дополнительной литературы.

Для расширения знаний следует использовать также сведения, полученные из Интернет-источников на соответствующих сайтах, а также проводить поиск в различных системах, таких как Yandex, Rambler, и пользоваться специализированными сайтами, такими как www.anticor.ru, http://www.naukaran.ru, http://www.maik.ru и другими, рекомендованными преподавателем на лекционных занятиях.

Кафедра располагает базой тестовых материалов для проведения промежуточных и итоговых аттестаций в рамках дидактических единиц содержания дисциплины.

Темы рефератов

1. Измерители толщины металла при прокатке. Принцип действия и устройство контактных и бесконтактных измерителей.
2. Автоматизация операций раскроя металла на мерные длины.
3. Типовая структура аппаратного оборудования микропроцессора для обработки результатов измерения температуры металла.
4. Измерители ширины полосы при горячей прокатке. Принцип действия и устройство.
5. Система автоматического регулирования натяжения полосы на непрерывном стане холодной прокатки.
6. Алгоритмическое и техническое обеспечение САПР ТП штамповки на ГКМ.
7. Измерители натяжения полосы при холодной прокатке.
8. Система автоматического регулирования толщины полосы при холодной прокатке.
9. Назначение САПР технологии и инструмента в кузнечно-штамповочном производстве.
10. Измерители усилия прокатки. Принцип действия и устройство.
11. Система автоматического регулирования толщины полосы при горячей прокатке.
12. Функциональная структура и работа системы управления трубопрофильным прессом.
13. Измерители усилия волочения. Принцип действия и устройство.

14. Система автоматического регулирования профиля и плоскостности полосы при холодной прокатке.

15 . Система управления фрикционным штамповочным молотом с доской.

16. Измерители температуры металла при прокатке.

17. АСУ ТП стана холодной прокатки полос. Назначение, технические средства и основные функции управления, решаемые системой.

18. Система управления паровоздушным штамповочным молотом.

19. Измерители поверхностных дефектов полосы.

20. Система управления температурой конца прокатки и температурой смотки на широкополосном стане горячей прокатки.

21. Функции, решаемые АСУТП в кузнечно-штамповочном производстве.

22. Измерители перемещений и скоростей движения механизмов и деформируемого металла.

23. АСУ ТП сортопрокатного стана. Назначение, технические средства и основные функции управления, решаемые системой.

24. Система управления изготовления штампов.

25. Конечные выключатели, фотореле, датчики положения металла.

26. АСУ ТП стана горячей прокатки полос. Назначение, технические средства и основные функции управления, решаемые системой.

27. Технические средства, применяемые в САПР.

28. Измерители удельных натяжений по ширине полосы.

29. Система автоматического регулирования натяжения металла на волочильном стане многократного волочения.

30. Система управления производства поковок для деталей трактора.

Темы курсовых работ

1. Разработать систему автоматического регулирования толщины полосы.
2. Разработать систему автоматического регулирования диаметра трубы.
3. Разработать систему автоматического регулирования температуры металла на выходе прокатного стана.
4. Разработать систему автоматического регулирования температуры нагрева металла в печи.
5. Разработать АСУ ТП производства горячекатаных труб.
6. Разработать АСУ ТП производства сварных труб.
7. Разработать АСУ ТП цеха по производству полос и лент из медных сплавов.
8. Разработать АСУ ТП цеха по производству труб и прутков из медных сплавов.
9. Разработать систему автоматического регулирования шириной полосы при прокатке.
10. Разработать АСУ ТП цеха по производству поковок и заготовок.

11. Разработать АСУ ТП цеха по производству деталей листовой штамповки.

12. Разработать систему автоматического регулирования скоростным режимом прокатки полос (труб, профилей) на непрерывном стане.

13. Разработать систему автоматического контроля и регулирования профиля и плоскостности полосы при прокатке.

14. Разработать систему управления участком штамповки поковок в трехручьевом штампе.

15. Разработать систему управления фрикционным штамповочным молотом с доской.

16. Разработать систему автоматического регулирования температуры конца прокатки на листовом стане.

17. Разработать АСУ ТП широкополосного стана.

18. Разработать систему автоматического регулирования температуры смотки полосы в рулон.

19. Разработать систему центрирования полосы при холодной прокатке.

20. Разработать систему автоматического регулирования ленты на агрегате резки.

21. Разработать систему автоматического раскроя проката на мерные длины.

22. Разработать систему автоматического регулирования межклетьевого охлаждения полосы.

Контрольные вопросы для промежуточной и итоговой аттестации

1. Средства автоматического контроля технологических параметров.
2. Измерительные приборы и измерительные системы.
3. Погрешности измерений технологических переменных.
4. Автоматическое регулирование и регуляторы.
5. Типовые регуляторы непрерывного действия.
6. Основные принципы построения математических моделей в АСУ ТП.
7. Механизация и автоматизация производства: основные понятия и определения.
8. Уровни автоматизации: частичная, комплексная, полная.
9. Степень автоматизации производственных и технологических процессов.
10. Типовые процессы регулирования технологических параметров.
11. Классификация автоматизированных систем управления (АСУ).
12. Состав автоматизированного систем управления (АСУ).
13. Назначение и характеристика современных АСУ ТП на базе вычислительной техники.
14. Основные функции АСУ ТП.
15. Структуры АСУ ТП: централизованная и распределенная.

16.Основные источники экономической эффективности АСУ ТП.

17.Какие социально-психологические проблемы возникают при широком внедрении автоматизированных систем.

18.Как влияет автоматизация на производительность труда и качество изделий, получаемых в машиностроительной промышленности?

19.Чем различаются информационные функции от управляющих?

20.Назовите режимы функционирования АСУ ТП. В чем заключаются особенности прямого и цифрового управления технологическим процессом?

21.Структуры управления и применение принципа иерархии в АСУ.

22.Перечислите основные технические средства, применяющиеся в АСУ ТП ОМД и их назначение.

23.Для чего создается математическое и программное обеспечение АСУ? Основные особенности их разработки и роль в ней инженера-технолога.

24.Основное уравнение для регулирования толщины полосы при прокатке.

25.Что принципиально нового при создании АСУ ТП дает использование микропроцессорной техники?

26.Задачи, решаемые с помощью АСУ ТП и САПР процессов ОМД.

27.В каких режимах работают АСУ, чем отличается динамический режим управления объектом от статического?

28.Условия и критерии устойчивости систем автоматического управления САР.

29.Какие функции решает АСУ ТП в прокатных станах?

30.Системы автоматики на станах горячей прокатки.

31.Построение блок-схемы САРТ стана листовой прокатки и ее функционирование.

32.Особенности работы автоматизированной системы управления прокаткой при использовании метода Головина-Симса.

33.Построение системы автоматического регулирования температуры конца прокатки и смотки полосы.

34.Системы автоматики, используемые на прокатных станах: функции и назначение.

35.Функциональная структура и работа системы автоматического регулирования толщины полосы (САРТ) в одной клети.

36.Функциональная структура и работа системы управления натяжения полосы между клетью и моталкой-разматывателем на реверсивном стане.

37.Функциональная структура и работа системы управления замедлением и точной остановкой реверсивного листового стана.

38.Задачи, функции и структура АСУ ТП широкополосного стана горячей прокатки.

39.Задачи, функции и структура АСУ ТП непрерывного стана холодной прокатки полос.

40.Функциональная структура и работа системы автоматического регулирования толщины (САРТ) полосы в непрерывной группе широкополосного стана горячей прокатки.

41.Назначение, настройка и принципы функционирования систем автоматического управления межклетевого натяжения полосы на станах горячей и холодной прокатки.

42.Назначение, функциональная структура и работа системы автоматического регулирования профилем и формой (САРПФ) полосы при холодной прокатке.

43.Назначение и принцип функционирования систем управления температурой конца прокатки полосы и температурой смотки полосы на моталку.

44.Задачи и организация автоматизации методических печей в прокатном производстве.

45.Структура построения автоматизированных систем в штамповочном производстве.

46.Назначение, задачи и функции, решаемые АСУ ТП в кузнечно-штамповочном производстве.

47.Организационная структура гибкой автоматизированной системы (ГАС) в штамповочном производстве.

48.Основные направления развития автоматизации кузнечно-штамповочного производства.

49.Назначение и функции, реализуемые АСУП в кузнечно-штамповочных цехах. Применение роботов и манипуляторов.

50.Принципы построения систем управления кузнечно-штамповочного производства.

51.Программное управление технологическими машинами: система аналогового программного управления (С ПУ) и числового (С ЧПУ).

52.Приборы контроля размеров плоских и круглых деформированных заготовок на агрегатах волочения и прессования.

53.Система регулирования скорости при многократном волочении проволоки.

54.Система контроля и регулирования температуры нагрева заготовок при прессовании.

55.Основные технические средства для реализации задач АСУТП агрегатов волочения и прессования.

Темы лабораторных занятий

1. Изучение принципа действия и характеристик ультразвукового измерителя толщины металла и приобретение навыков работы с прибором T-MIKE EM

2. Автоматизированный контроль и статистическая обработка толщины металла при прокатке.
3. Измерение и контроль твердости металла с использованием микропроцессорного ультразвукового твердомера «Константа».

При промежуточной аттестации применяются следующие шкалы оценивания результатов.

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. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы (лабораторные работы с оценкой «зачтено», выполнение и защита реферата и курсовой работы), предусмотренные рабочей программой по дисциплине «АСУ технологических процессов».

Образцы экзаменационных билетов приведены в приложении Г.

Шкала оценивания	***Описание***
Отлично	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным 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.*
Хорошо	*Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует частичное*

	соответствие знаний, допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.
Удовлетворительно	*Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы моделирования технологических процессов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.*
Неудовлетворительно	*Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, ИЛИ 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.*

Фонды оценочных средств представлены в Приложении Г к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература

1. Шаталов Р.Л., Койнов Т.А., Литвинова Н.Н. Автоматизация технологических процессов прокатки и термообработки металлов и сплавов: учебное пособие. – М.: Металлургиздат,2010.

2. Верхов Е.Ю., Морозов Ю.А. Автоматизация кузнечно-штамповочного производства: учеб. пособие. М: МГОУ, 2010.

3. Шаталов Р.Л. Койнов Т. Автоматизация на технологичните процессии на валцуване: учебник. – София: Авангард Прима, 2008. (на русском языке).

4. Выдрин Б.Н., Федосиенко А.С. Автоматизация прокатного производства. – М.: Металлургия, 1984.

5. Назаров Ю.Е., Тер-Акопов Р.С., Мартынов А.И., Шаталов Р.Л. Основы автоматизации процессов ОМД: лабораторный практикум. – М.: Изд-во МИСиС, 1986.

6. Шаталов Р.Л. Автоматизированный контроль и статистическая обработка толщины металла при прокатке.: лабораторная работа. М.: Изд-во МГОУ, 2010, 11 с.

7. Шаталов Р.Л., Аниол А.В. Изучение принципа действия и характеристик ультразвукового измерителя толщины металла и приобретение навыков работы с прибором T-MIKE EM. Методические указания к лабораторной работе. М.: Изд-во МГОУ, 2010, 32 с.

8. Шаталов Р.Л., Литвинова Н.Н., Ковалев В.Н. Материаловедение. Методы контроля качества металла. Лабораторный практикум. М.: Изд-во МГОУ, 2012, 35 с.

9. Применение ЭВМ для управления технологическими процессами в металлургии [электронный ресурс] : электрон. учебн.-метод. комплекс дисциплины / Г.Б. Даныкина [и др.] ; Сиб. федерал. ун-т. – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. – on-line. URL : http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/1059/ (дата обращения 16.06.2014). – Режим доступа : свободный.

10. 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 16.06.2014). – Режим доступа : свободный.

б) дополнительная литература:

1. Ксендзовскийц В.Р., Лебедкин В.Ф., Миров Б.М. и др. Проектирование систем автоматизации в металлургии: справочник. – М.: Металлургия, 1983.

2. Васильев Д.И., Тылкин Г.П. Основы проектирования деформирующего инструмента. – М.: Высшая школа, 1984.

3. Шаталов Р.Л., Григорян Г.Г. Анализ влияния условий процесса горячей прокатки полос на эффективность регулирования толщины. Учебное пособие. М.: ВЗПИ, 1986, 51 с.

4. Шаталов Р.Л., Генкин А.Л. Автоматизация процесса горячей прокатки плоского металла: Учебное пособие. – М.: Изд-во МГОУ, 2009, 256 с.

5. 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 16.06.2014). – Режим доступа : свободный.

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

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Аудитория кафедры «Металлургия» АВ1206а оснащенная проектором, переносным экраном и ноутбуком с современным программным обеспечением, что позволяет вести полноценный учебный процесс, проводить лабораторные и практические занятия, а также заниматься с участием студентов исследованием процессов ОМД, прививая обучающимся навыки к самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Задачами самостоятельной работы студента являются:

– закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;

– формирование навыков использования справочной и специальной литературы для написания рефератов, выполнения курсовой работы и подготовки к промежуточным аттестациям (экзамен).

Изучение дисциплины должно сопровождаться самостоятельной работой студентов для усвоения лекционного материала и материала, полученного на лабораторных и практических занятиях.

Планирование самостоятельной работы должно включать регулярную работу с материалами, полученными на лекциях и практических занятиях; работу с литературными источниками, рекомендованными преподавателем и работу с научно-технической информацией по изучаемому предмету.

Организация самостоятельной работы включает место, время и эргономику рабочего места. Это позволяет создать комфортные условия для творческой работы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Взаимодействие преподавателя со студентами делится на несколько составляющих: лекции, лабораторные и практические занятия, консультации, защиты рефератов и курсовой работы, тестирование, аттестация (экзамен).

На первой лекции преподаватель должен ознакомить студентов с объемом изучаемого материала и с системой оценки полученных знаний, умений, навыков, которые формируются в процессе освоения дисциплины в соответствии с требованиями рабочей программы.

В процессе изучения разделов курса, преподаватель должен информировать студентов о литературе и других источниках научно-технической информации, с которыми необходимо ознакомиться для закрепления знаний по каждому из разделов. Чтение лекций должно сопровождаться показом слайдов и видеоматериалов.

Начиная со второй лекции, целесообразно проводить контроль знаний студентов по материалам предыдущих лекций. Одновременно, на второй лекции студенты получают тему реферата.

На практических занятиях, под руководством преподавателя, студенты знакомятся с технической документацией по разделам дисциплины, изучают приборы контроля, размеров и материалов, работают с натурными образцами и средствами измерения толщины и твердости листовых деталей, знакомятся с производственными системами регулирования показателей и параметров прокатки, листовой штамповки, волочения, схемами управления и автоматизации прокатного, волочильного и листоштамповочного оборудования, осваивают методику проектирования АСУТП, необходимых для выполнения реферата и курсовой работы.

Основная цель практических работ – подготовить студентов к пониманию функционирования приборов контроля и систем автоматизации, происходящих в листовых и сортовых металлах при воздействии на них рабочих инструментов валков штампов при осуществлении разделительных и формоизменяющих операций прокатки, волочения, ковки и листовой штамповки, и принципов работы различных видов оборудования.

11. Приложения

А. Структура и содержание дисциплины
Б. Тематика лабораторных работ
В. Аннотация рабочей программы дисциплины
Г. Фонд оценочных средств

Приложение А

Структура и содержание дисциплины «**АСУ технологических процессов**» по направлению подготовки

22.03.02. Металлургия

Профиль: «Инновации в металлургии»

(бакалавр)

№ п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб.	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1.	**Основы автоматизации процессов ОМД** Общие вопросы автоматизации. Основные понятия и определения. Измерение физических величин. Измерительные приборы и измерительные системы. Автоматическое регулирование и регуляторы. Математическое моделирование в АСУ ТП, основные принципы построения моделей. Виды автоматизации: первичная и вторичная, частичная и полная, единичная и комплексная. Технологические предпосылки автоматизации. Поточность изготовления изделия. Типизация технологических производств. Интенсификация технологических процессов при автоматизации	9	–	1	1	–	27		-						

									-						
2.	**Автоматизированные системы и средства управления производствами заготовок при ОМД** Блок-схема управляемой системы. Классификация автоматизированных систем управления (АСУ): организационно-распределительные, автоматического и автоматизированного управления. Структурная схема АСУ. Структура и функции АСУП. Централизованная система координации, иерархическая структура подсистемы на примере листопрокатного производства. Состав автоматизированного систем управления (АСУ). Использование АСУ в металлургической промышленности. Применение ЭВМ.	9		1	1	-	27								
3	**Автоматизация станов горячей прокатки** Влияние перепада температуры по длине раската на толщину полосы размер зерна. Варьирование скорости прокатки при выборе температурного поля полосы. Системы автоматики на широкополосовом стане и влияние их качество г/к листов и полос. Блок-схема САРТ широкополосового стана и ее функционирование в соответствии с равенством секундных объемов прокатываемого металла. Система автоматического регулирования температуры конца прокатки и смотки полосы. Локальные системы автоматической регулировки (САР). САР температуры, соотношения и давления в рабочем пространстве. Основные направления развития автоматизации нагрева и подогрева металлов .	9	–	1	2	–	29		+			+			

4.	**Автоматизация станов холодной прокатки** Контроль толщины полосы. Системы автоматического регулирования толщины полосы. Приборы контроля профиля и формы ленты. Системы автоматического регулирования профиля и формы полосы (САРПФ). Системы автоматического регулирования натяжения	9	-	1	2	3	29		+			+			
5.	**Гибкие автоматизированные системы в кузнечно-штамповочном производстве** Направления комплексной автоматизации КШП. Технологические решения автоматизированных производственных систем. Организационная структура гибкой автоматизированной системы (ГАС) в штамповочном и кузнечном производстве. Программное управление технологическими машинами: система аналогового программного управления (СПУ) и числового (СЧПУ). Функциональная схема однопроцессорного СЧПУ. Контроллеры и выполняемые ими функции при нагреве металла. Назначение центрального процессора в АСУ КШП..	9	–	1	1	–	25		+			+			
6	**Автоматизация процессов волочения и прессования** Системы автоматизации контроля и регулирования температуры нагрева заготовок при прессовании. Контроль размеров изделий. Система автоматического регулирования скорости волочения. Контактные и бесконтактные измерители показателей качества плоских и круглых профилей.	9	-	1	1	1	25		+			+			
	Итого: за 9 семестр		–	**6**	**8**	**4**	**162**		**1**					**+**	

Приложение Б

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «АСУ технологических процессов» является:

–формирование у студентов знаний и навыков самостоятельного решения комплекса инженерных задач, обеспечивающих автоматизацию основных технологических операций на металлургическом производстве;

Задачи дисциплины «АСУ технологических процессов»:

–обучение методам, правилам и способам контроля основных технологических параметров металлургических агрегатов для выбора рациональных характеристик устройств автоматического контроля;

–освоение принципов и методов построения автоматизированных систем регулирования и управления технологическими процессами на основе современных технических средств автоматизации;

–овладение в комплексе научно-методическим аппаратом, позволяющим автоматически управлять процессами в условиях вредных или опасных для человека;

–знакомство с классификацией структур АСУ ТП и возможностями их реализации в каждом конкретном случае при управлении процессом, постоянно учитывающем динамику производственного плана для номенклатуры выпускаемой продукции путем оперативной перестройки режимов технологического оборудования, перераспределения работ на однотипном оборудовании;

–ознакомление с применением микропроцессорной техники, автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) и автоматизированными системами управления производством (АСУП) в металлургическом производстве;

–изучение сущности построения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП), применяемых в различных отраслях промышленности и позволяющих вести процессы с максимальной производительностью, автоматически учитывать непрерывные изменения технологических параметров, свойств исходных материалов, изменений в окружающей среде, ошибки операторов;

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

Изучение курса «АСУ технологических процессов» способствует расширению научного кругозора в области технологических наук, дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых будущий бакалавр

сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «АСУ технологических процессов ОМД» входит в блок дисциплин вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы бакалавриата. Дисциплина взаимосвязана со следующими дисциплинами ООП:

Дисциплина взаимосвязана со следующими дисциплинами ООП:

- Математика;
- Физика;
- Металлургические технологии;
- Основы технологических процессов в металлургии;
- Механизация металлургических процессов;
- Проектирование прессовых, прокатных и волочильных цехов;
- Теория и технология процессов ковки и штамповки;
- Теория и технология прессования и волочения.

3.Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «АСУ технологических процессов» студенты должны:

знать:

– методы измерений показателей и работы систем автоматизации процессов;

– способы рационального использования технологических средств, контроля размеров, температуры и других показателей в металлургии;

– методы моделирования и проектирования систем автоматизации для технических объектов и технологических процессов;

– методы моделирования технических средств и систем автоматизации с учетом особенностей оборудования;

– основные и вспомогательные приборы контроля и системы автоматизации, способы реализации систем автоматизации технологических процессов;

уметь:

– разрабатывать надежные и энергосберегающие системы автоматизации технологий;

– проводить мероприятия по оценке точности приборов контроля процессов;

– проектировать системы автоматизации технических объектов и технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;

– проводить анализ эффективности АСУ по заданным методикам с обработкой и анализом результатов;

– выбирать основные и вспомогательные приборы контроля и системы автоматизации, способы реализации систем автоматизации технологических процессов;

владеть:

– способами рационального использования приборов контроля, компьютеров и других технических средств в металлургии и машиностроении;

– приемами проведения мероприятий по профилактике приборов контроля и АСУ на производстве;

– методами моделирования и проектирования систем автоматизации технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;

– методами анализа эффективности АСУТП по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		9
Общая трудоемкость	**180 (5 з.е.)**	**180 (5 з.е.)**
Аудиторные занятия (всего)	**18**	**18**
В том числе		
лекции	**6**	**6**
Практические занятия	**8**	**8**
Лабораторные занятия	**4**	**4**
Самостоятельная работа	**162**	**162**
Курсовая работа	**да**	**да**
Курсовой проект	**нет**	**нет**
Вид промежуточной аттестации		**Экзамен**

4. Основные разделы дисциплины:

а) раздел Основы автоматизации процессов ОМД

Общие вопросы автоматизации. Основные понятия и определения. Измерение физических величин. Измерительные приборы и измерительные системы. Автоматическое регулирование и регуляторы. Математическое моделирование в АСУ ТП, основные принципы построения моделей. Виды автоматизации: первичная и вторичная, частичная и полная, единичная и комплексная. Технологические предпосылки автоматизации. Поточность изготовления изделия. Типизация технологических производств. Интенсификация технологических процессов при автоматизации.

б) раздел Автоматизированные системы и средства управления производством заготовок при ОМД

Блок-схема управляемой системы. Классификация автоматизированных систем управления (АСУ): организационно-распределительные, автоматического и автоматизированного управления. Структурная схема АСУ. Структура и функции АСУП. Централизованная система координации, иерархическая структура подсистемы на примере листопрокатного производства. Состав автоматизированного систем управления (АСУ). Использование АСУ в металлургической промышленности. Применение ЭВМ.

в) раздел Автоматизация станов горячей прокатки

Влияние перепада температуры по длине раската на толщину полосы и размер зерна. Варьирование скорости прокатки при выборе температурного поля полосы. Системы автоматики на широкополосовом стане и влияние их качество г/к листов и полос. Блок-схема САРТ широкополосового стана и ее функционирование в соответствии с равенством секундных объемов прокатываемого металла. Система автоматического регулирования температуры конца прокатки и смотки полосы. Локальные системы автоматической регулировки (САР). САР температуры, соотношения и

давления в рабочем пространстве. Основные направления развития автоматизации нагрева и подогрева металлов.

Разработка математической модели для реализации функционирования типового технологического процесса ОМД

г) раздел Автоматизация станов холодной прокатки

Автоматический контроль толщины полосы. Системы автоматического регулирования толщины полосы. Приборы контроля профиля и формы ленты. Системы автоматического регулирования профиля и формы полосы (САРПФ). Системы автоматического регулирования натяжения.

д) раздел Гибкие автоматизированные системы в кузнечно-штамповочном производстве

Направления комплексной автоматизации КШП. Технологические решения автоматизированных производственных систем. Организационная структура гибкой автоматизированной системы (ГАС) в штамповочном и кузнечном производстве. Программное управление технологическими машинами: система аналогового программного управления (СПУ) и числового (СЧПУ). Функциональная схема однопроцессорного СЧПУ. Контроллеры и выполняемые ими функции при нагреве металла. Назначение центрального процессора в АСУ КШП.

е) раздел Автоматизация процессов волочения и прессования

Система автоматизации контроля и регулирования нагрева заготовок при прессовании. Контроль размеров изделий. Система автоматического регулирования скорости волочения. Контактные и бесконтактные измерители показателей качества плоских и круглых профилей.

Приложение В

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ
ОП (профиль): «Инновации в металлургии»
Форма обучения: **заочная**
Вид профессиональной деятельности: производственно-технологическая

Кафедра: Металлургия

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

АСУ технологических процессов

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
2.1. Контрольные вопросы
2.2. Реферат
2.3. Тестирование
2.4. Курсовая работа
2.5. Практические работы
2.6. Лабораторные работы
2.7. Экзаменационные билеты

Составитель:

Профессор, д.т.н. Шаталов Р.Л.

Москва 2021

1. Паспорт фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

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

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-1	способностью решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания
ОПК-8	способностью понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ПК-2	способностью связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металла, сырья и расходных материалов

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.

1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

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

ОПК-1- способность решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**

знать: основы истории, философии, математики, физики, химии, информационно-коммуникационных технологий, инженерной и компьютерной графики	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основы истории, философии, математики, физики, химии, информационно-коммуникационных технологий, инженерной и компьютерной графики	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основы истории, философии, математики, физики, химии, информационно-коммуникационных технологий, инженерной и компьютерной графики. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основы истории, философии, математики, физики, химии, информационно-коммуникационных технологий, инженерной и компьютерной графики, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основы истории, философии, математики, физики, химии, информационно-коммуникационных технологий, инженерной и компьютерной графики, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выполнять расчеты по решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования . Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками решения задач	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками	Обучающийся владеет навыками решения задач	Обучающийся частично владеет навыками решения задач	Обучающийся в полном объеме владеет

профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	решения задач профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания. в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	навыками решения задач профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

ОПК-8: способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: принципы работы информационных технологий;	Обучающийся не знает или в недостаточной степени знает: принципы работы информационных технологий	Обучающийся знает: принципы работы информационных технологий, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях	Обучающийся частично знает: принципы работы информационных технологий, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся в полном объеме знает: принципы работы информационных технологий, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности
уметь: использовать информационные технологии для решения задач профессиональн	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: использовать информационны	Обучающийся умеет: использовать информационные технологии для решения задач	Обучающийся частично умеет: использовать информационные технологии для решения задач	Обучающийся в полном объеме умеет: использовать информационные технологии для решения задач

ой деятельности	е технологии для решения задач профессиональной деятельности	профессиональной деятельности, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях	профессиональной деятельности, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	профессиональной деятельности, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности
владеть: навыками использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: навыками использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся владеет: навыками использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях	Обучающийся частично владеет: навыками использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся в полном объеме владеет: навыками использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности

ПК-2: способность связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металла, сырья и расходных материалов				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
Знать: основные технологии металлургическо	Обучающийся демонстрирует полное	Обучающийся демонстрирует неполное	Обучающийся демонстрирует частичное	Обучающийся демонстрирует полное соответствие

го производства; статистическую обработку данных;	отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные технологии металлургического производства; статистическую обработку данных	соответствие следующих знаний: основные технологии металлургического производства; статистическую обработку данных. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации	соответствие следующих знаний: основные технологии металлургического производства; статистическую обработку данных, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях	следующих знаний: основные технологии металлургического производства; статистическую обработку данных, свободно оперирует приобретенными знаниями
Уметь: устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных; обосновывать решения;	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных; обосновывать решения	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных; обосновывать решения. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных; обосновывать решения. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных; обосновывать решения. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности

		переносе на новые ситуации	на новые, нестандартные ситуации	
Владеть: применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства	Обучающийся владеет: применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях	Обучающийся частично владеет: применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся в полном объеме владеет: применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности

1.3. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины «АСУ технологических процессов»	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	**Раздел «Основы автоматизации процессов ОМД**		
	Общие вопросы автоматизации. Основные понятия и определения. Измерение физических величин. Измерительные приборы и измерительные системы. Автоматическое	ОПК-1; ОПК-8	Контрольные вопросы №1-15

	регулирование и регуляторы. Математическое моделирование в АСУ ТП, основные принципы построения моделей. Виды автоматизации: первичная и вторичная, частичная и полная, единичная и комплексная. Технологические предпосылки автоматизации. Поточность изготовления изделия. Типизация технологических производств. Интенсификация технологических процессов при автоматизации		
2.	**Раздел «Автоматизированные системы и средства управления производствами заготовок при ОМД»**		
	Блок-схема управляемой системы. Классификация автоматизированных систем управления (АСУ): организационно-распределительные, автоматического и автоматизированного управления. Структурная схема АСУ. Структура и функции АСУП. Централизованная система координации, иерархическая структура подсистемы на примере листопрокатного производства. Состав автоматизированного систем управления (АСУ). Использование АСУ в металлургической	ОПК-8; ПК-2	Контрольные вопросы № 14-23

	машиностроительной промышленности. Применение ЭВМ.		
3	**Раздел «Автоматизация станов горячей прокатки»**		
	Влияние перепада температуры по длине раската на толщину полосы размер зерна. Варьирование скорости прокатки при выборе температурного поля полосы. Системы автоматики на широкополосовом стане и влияние их качество г/к листов и полос. Блок-схема САРТ широкополосового стана и ее функционирование в соответствии с равенством секундных объемов прокатываемого металла. Система автоматического регулирования температуры конца прокатки и смотки полосы. Локальные системы автоматической регулировки (САР). САР температуры, соотношения и давления в рабочем пространстве. Основные направления развития автоматизации нагрева и подогрева металлов .	ОПК-1; ОПК-8, ПК-2	Контрольные вопросы № 24-33, курсовая работа, Реферат
4	**Раздел «Автоматизация станов холодной прокатки»**		
	Контроль толщины полосы. Системы автоматического регулирования толщины полосы. Приборы контроля профиля и формы ленты. Системы автоматического регулирования профиля и формы полосы (САРПФ). Системы автоматического	ОПК-1; ОПК-8, ПК-2	Контрольные вопросы № 34-37, 42-44 Реферат, Курсовая работа

	регулирования натяжения		
5	**Раздел «Гибкие автоматизированные системы в кузнечно-штамповочном производстве»**		
	Направления комплексной автоматизации КШП. Технологические решения автоматизированных производственных систем. Организационная структура гибкой автоматизированной системы (ГАС) в штамповочном и кузнечном производстве. Программное управление технологическими машинами: система аналогового программного управления (СПУ) и числового (СЧПУ). Функциональная схема однопроцессорного СЧПУ. Контроллеры и выполняемые ими функции при нагреве металла. Назначение центрального процессора в АСУ КШП..	ОПК-8, ПК-2	Контрольные вопросы № 45-51, Реферат, Курсовая работа
6	**Раздел «Автоматизация процессов волочения и прессования»**		
	Системы автоматизации контроля и регулирования температуры нагрева заготовок при прессовании. Контроль размеров изделий. Система автоматического регулирования скорости волочения. Контактные и бесконтактные измерители показателей качества плоских и круглых профилей.	ОПК-8; ПК-2	Контрольные вопросы № 52-55, Реферат, Курсовая работа

2. Описание оценочных средств

2.1. Контрольные вопросы

Контрольные вопросы для промежуточной и итоговой аттестации приведены в разделе 6 рабочей программы.

2.2. Реферат

Темы рефератов по разделам дисциплины приведены в разделе 6 рабочей программы.

2.3. Тестирование

Бланковое тестирование знаний студентов-заочников не проводится из-за небольшого объема аудиторных часов по дисциплине.

2.4. Курсовая работа

Темы курсовых работ по дисциплине приведены в разделе 6 рабочей программы.

2.5. Практические вопросы

Темы практических работ, выполняемых в соответствующих разделах дисциплины, приведены (по срокам и видам работ) в Приложении А.

2.6. Лабораторные работы

Перечень тем лабораторных занятий (работ) приведен в разделе 6 рабочей программы.

2.7. Экзаменационные билеты

Экзаменационные билеты по экзамену используются для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «АСУ технологических процессов». Каждое задание экзаменационного билета оценивается отдельно. Общей оценкой является пятиуровневое значение – «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично». Шкала оценивания результатов экзамена приведена в разделе 6 рабочей программы.

Вариант билета для экзамена, проводимого по итогам 9 семестра

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Машиностроения Кафедра Металлургия
Дисциплина АСУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОМД
Направление подготовки 22.03.02 «Металлургия»
Профиль подготовки Инновации в металлургии
Курс ____, группа _____, форма обучения: **заочная**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № __

1. Средства автоматического контроля технологических параметров.
2. Структуры управления и применение принципа иерархии в АСУ.
3. Назначение, настройка и принципы функционирования систем автоматического управления межклетьевого натяжения полосы на станах горячей и холодной прокатки.

Утверждено на заседании кафедры «__» _____ 20__ г., протокол № _
Зав. кафедрой _____ / А.В.Шульгин /

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Машиностроения Кафедра Металлургия
Дисциплина АСУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
Направление подготовки 22.03.02 «Металлургия»
Профиль подготовки Инновации в металлургии
Курс____, группа ____, форма обучения: **заочная**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №__

1. Измерительные приборы и измерительные системы.
2. Перечислите основные технические средства, применяющиеся в АСУ ТП ОМД и их назначение.
3. Назначение, функциональная структура и работа системы автоматического регулирования профилем и формой (САРПФ) полосы при холодной прокатке.

Утверждено на заседании кафедры «__» _____ 20__ г., протокол № _

Зав. кафедрой _____ / А.В.Шульгин /