

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

(подпись)

« 01 » 03 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.38 Автоматизация производства в металлургии
(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки
(специальность):

22.03.02 Металлургия

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль):

Обработка металлов давлением, Металлургия
чугуна, Электрометаллургия стали,
Металлургия цветных металлов,
Промышленная теплотехника

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

бакалавриат

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

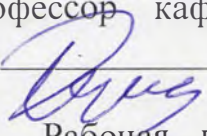
очная, заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

| Форма обучения: | Очная | Заочная |
|---|-------------|-------------|
| Семестр(ы) | 8 | 10 |
| Общая трудоёмкость в з.е./часах | 3/108 | 3/108 |
| Контактная работа (час.), в том числе: | 52 | 14 |
| лекции (час.) | 24 | 4 |
| лабораторные работы (час.) | - | - |
| практические (семинарские) занятия (час.) | 24 | 4 |
| Самостоятельная работа (час.), в том числе: | 20 | 58 |
| курсовой проект (работа) (семестр/час.) | - | - |
| Контроль (экзамен, час./зачёт) | экзамен, 36 | экзамен, 36 |

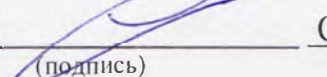
Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Автоматизация производства в металлургии» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия, для направленностей (профилей) «Обработка металлов давлением», «Металлургия чугуна», «Электрометаллургия стали», «Металлургия цветных металлов», «Промышленная теплотехника» для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

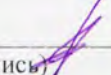
Составитель:
профессор кафедры «Обработка металлов давлением», д.т.н., профессор
 Е.А. Руденко

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Обработка металлов давлением».

Протокол от «13» 03 2023 года № 16.

Заведующий кафедрой  С.А. Снитко
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Руднотермические процессы и малоотходные технологии»

Заведующий кафедрой  В.В. Кочура
(подпись) (Ф.И.О.)


Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Электрометаллургия»

И.о. заведующего кафедрой  В.И. Заика
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Цветная металлургия и конструкционные материалы»

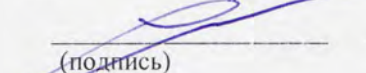
Заведующий кафедрой  С.Ю. Пасечник
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Техническая теплофизика»

/ Заведующий кафедрой  А.Б. Бирюков
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия»

Протокол от «29» 03 2023 года № 2

Председатель  Снитко С.А.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Обработка металлов давлением».

Протокол от « ____ » _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Руднотермические процессы и малоотходные технологии»

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Электрометаллургия»

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Цветная металлургия и конструкционные материалы»

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Техническая теплофизика»

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы автоматизации металлургических технологических процессов.

Целью преподавания дисциплины является: ознакомление студентов с назначением и принципами построения, основными функциями и структурными схемами интегрированных информационно-технологических автоматизированных систем управления (ИАСУ) металлургическими технологиями (цехами) с целью получения максимально возможного технического, организационного и экономического эффекта.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- принципы построения АСУ; структуру АСУ предприятия и цеха; функции внутрицехового управления; цели и критерии управления; функциональную структуру АСУ цехом; общее описание агломерационной, доменной, сталеплавильной и прокатной технологий как объекта АСУ;
- основные виды и содержание производственной документации, связанных с работой АСУ ТП.
- классификацию, структурный состав и оптимизацию технологических процессов при различных вариантах проектирования;

уметь:

- разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации;
- обобщать информацию и заносить ее в бланки в соответствии с действующими нормативами;
- выполнять декомпозицию металлургических технологических процессов как объектов управления (ТОУ); определять функции управления; разбивать функции по уровням управления;

владеть:

- методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий;
- навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию;

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК - 2).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 дисциплин (модулей)

учебного плана.

Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: высшая математика, физика, химия, физическая химия, металлургические печи, металлургия чугуна, обработка металлов давлением, окучивание минерального сырья, производства стали и ферросплавов, цветная металлургия, электротехника и электроника; методы и средства контроля в металлургии, технология процессов прокатки.

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при прохождении производственной практики преддипломной, прохождении государственной итоговой аттестации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

| Наименование тем (содержательных модулей) | Количество часов (очная/заочная форма) | | | | |
|--|---|-------------|--------|--------|-------|
| | Всего | В том числе | | | |
| | | Лекции | Практ. | Лабор. | СР |
| Тема 1. Основы систем автоматического управления. Общая характеристика ИАСУ металлургического предприятия и отдельного цеха. Металлургические процессы как объекты управления. | 12/12 | 4/0,5 | 4/0,5 | - | 4/11 |
| Тема 2. Автоматизация агломерационного и доменного производства. | 14/12 | 5/0,5 | 5/0,5 | - | 4/11 |
| Тема 3. Автоматизация сталеплавильного производства. | 14/12,5 | 5/0,5 | 5/1 | - | 4/11 |
| Тема 4. Автоматизация нагревательных и термических печей. | 14/12,5 | 5/0,5 | 5/1 | - | 4/11 |
| Тема 5. Автоматизация прокатных станов. | 14/17 | 5/2 | 5/1 | - | 4/14 |
| Контактная работа (дополнительная) | 4/6 | | | | - |
| Курсовая работа (проект) | - | | | | - |
| Итого по видам занятий | 72/72 | 24/4 | 24/4 | | 20/58 |
| Контроль | 36/36 | | | | |
| Итого: | 108/108 | | | - | |

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

| Компетенции | Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции |
|-------------|---|
| УК-2 | 1-5 |

3.2 Лекции

Тема 1. Основы систем автоматического управления. Общая характеристика ИАСУ металлургического предприятия и отдельного цеха. Металлургические процессы как объекты управления.

Содержание темы 1:

Основные принципы, виды и структуры систем управления. Цели и критерии управления, структурные схемы АСУ ТП, основные функции управления на разных уровнях. Разбиение технологического процесса на отдельные технологические объекты управления (ТОУ). Декомпозиция технологического процесса. Структура основных возмущающих и управляющих воздействий на ТОУ. Структурная функциональная схема.

Литература к теме 1: [1, 4]

Тема 2. Автоматизация агломерационного и доменного производства..

Содержание темы 2:

Общая характеристика агломерационного и доменного производства как технологического объекта управления (ТОУ). Декомпозиция ТОУ. Структура основных возмущающих и управляющих воздействий на ТОУ. Структурная функциональная схема автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП). Системы автоматического регулирования (САР) и управления (САУ). Устройства и приборы технологического контроля.

Литература к теме 2: [1, 4]

Тема 3. Автоматизация сталеплавильного производства.

Содержание темы 3:

Общая характеристика производства стали в конверторах, электропечах, электрошлаковых установках. Разливка стали на машинах непрерывного литья заготовок. Разбиение производственных процессов на отдельные технологические объекты управления (ТОУ). Структурная функциональная схема автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП). Системы автоматического регулирования (САР) и управления (САУ). Устройства и приборы технологического контроля.

Литература к теме 3 [1, 4]

Тема 4. Автоматизация нагревательных и термических печей.

Содержание темы 4:

Общая характеристика процессов нагрева металла в нагревательных и термических печах (проходных, протяжных, секционных, колодках, колпаковых). Разбиение процесса на отдельные стадии как объектов управления (ТОУ).

Структурная функциональная схема автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП). Системы автоматического регулирования (САР) и управления (САУ). Устройства и приборы технологического контроля.

Литература к теме 4: [\[1\]](#)

Тема 5. Автоматизация прокатных станов.

Содержание темы 5:

Общая характеристика проволочных, непрерывных и реверсивных сортовых, толстолистовых, непрерывных широкополосных станов. Разбиение технологического процесса на отдельные технологические объекты управления (ТОУ). Декомпозиция процесса прокатки на отдельные ТОУ. Структура основных возмущающих и управляющих воздействий на ТОУ. Структурная функциональная схема автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП). Системы автоматического регулирования (САР) и управления (САУ). Устройства и приборы технологического контроля.

Литература к теме 5: [\[2, 3, 4\]](#)

3.3. Практические (семинарские) занятия

| № п/п | Тема занятия | Объем, час. | Литера тура |
|----------|--|----------------|-------------------------|
| 1 | Основы систем автоматического управления. Общая характеристика ИАСУ металлургического предприятия и отдельного цеха. Металлургические процессы как объекты управления. | 4/0,5 | [1,4,5] |
| 2 | Системы автоматического регулирования и управления, приборы технологического контроля на аглодоменном производстве. | 5/0,5 | [1,4,5] |
| 3 | Системы автоматического регулирования и управления, приборы технологического контроля на сталеплавильных агрегатах и МНЛЗ | 5/1 | [1,4,5] |
| 4 | Системы автоматического регулирования и управления, приборы технологического контроля на нагревательных и термических печах. | 5/1 | [1,5] |
| 5 | Системы автоматического регулирования и управления, приборы технологического контроля на прокатных станах | 5/1 | [3,4,5] |
| Итого: | | 24/4 | |

3.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

3.5. Самостоятельная работа студента

| № п/п | Виды самостоятельной работы студента | Объем, час. |
|----------|--------------------------------------|----------------|
| 1 | Изучение лекционного материала | 10/30 |
| 2 | Подготовка к практическим занятиям | 10/28 |
| 3 | Подготовка к лабораторным работам | - |
| 4 | Выполнение курсового проекта | - |
| 5 | Выполнение курсовой работы | - |
| 6 | Выполнение индивидуального задания | - |
| Итого: | | 20/58 |

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) и индивидуальное задание по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции - полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны неполные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции - умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допу-

щены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу;

- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую литературу, передовой опыт.

Составляющая компетенции - владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные - на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные - на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные - на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные - на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные - на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2. Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

1. Понятия автоматизации, управления. Основные факторы системы управления
2. Общая структура автоматизированной системы управления (АСУ)
3. Этапы управления сложным объектом
4. Основные понятия АСУ и АСУТП
5. Основные черты сложного объекта управления
6. Основные функции и классификация АСУ (в том числе, АСУТП)
7. Понятия разомкнутого, замкнутого и комбинированного управления
8. Структурные схемы, уровни и основные функции, цели и критерии управления интегрированной АСУ металлургическим предприятием.
9. Структурные схемы, уровни и основные функции, цели и критерии управления интегрированной АСУ цеха металлургического предприятия.
10. Основные задачи управления агломерационным производством.
11. Задачи управления доменным производством.
12. Какие частные задачи решаются при управлении доменным производством?
13. Какова особенность доменной печи как объекта автоматического управления?
14. Как регулируется тепловой режим воздухонагревателей?
15. Какие локальные системы автоматического регулирования установлены на доменных печах?
16. Система регулирования расхода холодного дутья, каковы ее особенности?
17. Система регулирования расхода природного газа и его распределения по фурмам печи. Каковы ее особенности?
18. Каковы задачи управления шихтовкой и шихтоподачей материалов в доменную печь?
19. Каковы задачи управления тепловым и газодинамическим режимами доменной плавки? Структурная схема решения этих задач с помощью ЭВМ.
20. Каковы основные особенности конвертерного процесса как объекта автоматического управления?
21. Какие возмущающие и управляющие воздействия существуют в конвертере?
22. В чем состоит главная задача управления конвертерной плавкой?
23. Какие особенности измерения температуры и окисленности металла в конвертере?
24. Как определяется текущее содержание углерода в металле по ходу плавки?
25. Какие локальные системы регулирования применяются при автоматизации конвертерного процесса?
26. Чем характеризуются статические математические модели конвертерного процесса?
27. Чем характеризуются динамические математические модели конвертерного процесса?
28. Что такое эмпирические модели конвертерного процесса?
29. В чем заключаются статические методы управления конвертерной плавкой?
30. В чем заключаются динамические методы управления конвертерной плавкой?

31. Что такое прямая и косвенная обратные связи при статическом и динамическом управлении?
32. Какие функции имеет АСУ ТП выплавки стали в конвертере? В чем состоит управление гидравлическим режимом МНЛЗ?
33. Какие особенности имеет управление тепловым режимом МНЛЗ?
34. Какие известны контактные способы измерения уровня металла в кристаллизаторе МНЛЗ?
35. Какие известны бесконтактные способы измерения уровня металла в кристаллизаторе МНЛЗ?
36. Какие локальные системы регулирования применяются при автоматизации МНЛЗ?
37. Какие функции имеет АСУ ТП непрерывной разливки стали?
38. Какие особенности имеет ДСП, как объект автоматического управления?
39. Какие существуют методы контроля температуры футеровки в ДСП?
40. Какие основные задачи решаются при автоматическом управлении электрическим режимом ДСП?
41. Каким образом осуществляется регулирование мощности в ДСП? Что такое дифференциальный способ регулирования мощности?
42. В чем заключается автоматизация температурного режима ДСП?
43. Какое влияние на температурный режим ДСП оказывает применение водоохлаждаемых сводов и стен?
44. В чем состоит управление шихтовкой плавов?
45. В чем состоят особенности управления плазменными дуговыми печами?
46. Какие существуют особенности регулирования мощности в индукционных печах?
47. Для чего в индукционных печах регулируется коэффициент МОЩНОСТИ СОЗ ф?
48. Как осуществляется автоматический контроль толщины футеровки тигля в индукционных печах?
49. Какие особенности имеет ЭШП, как объект автоматического регулирования?
50. Какие основные задачи решаются при регулировании электрического режима установок ЭШП?
51. Какие методы регулирования электрического режима применяются при автоматизации ЭШП?
52. Какие особенности имеют ВДП, как объекты автоматического управления?
53. Какие методы регулирования электрического режима применяются при автоматизации ВДП?
54. В чем заключается способ непосредственного регулирования длины дуги в ВДП?
55. Какие особенности имеют ЭЛП, как объекты автоматического управления?
56. В чем заключается автоматизация электрического режима ЭЛП?
56. Какие функции имеют АСУ ТП в ЭЛП?
57. Какие особенности имеют ФСП как объекты автоматического управления?
58. В чем заключается отличие восстановительных к рафинировочных ФСП?
59. В чем заключается отличие температурного режима ФСП от температурного

режима ДСП?

60. В чем состоят особенности регулирования электрического режима восстановительных ФСП?

61. Каковы цели и задачи управления процессом нагрева металла в нагревательном колодце?

62. Напишите уравнение для определения температуры слитка в нагревательном колодце.

63. Назовите функции АСУ ТП отделения нагревательных колодцев.

64. Каковы цели и задачи автоматизированного управления процессом нагрева металла в нагревательных проходных печах.

65. Назовите управляющие воздействия при управлении нагревом металла перед прокаткой.

66. Назовите основные узлы системы автоматики нагревательных проходных печей.

67. Назовите основные контролируемые параметры в нагревательных печах.

68. Дайте определение задачи оптимизации нагрева металла в проходных нагревательных печах.

69. Каковы цели и задачи автоматического управления процессом отжига металла в колпаковых печах?

70. Дайте характеристику основных возмущающих и управляющих воздействий в колпаковых печах.

71. Назовите основные задачи управления отделением колпаковых печей.

72. Приведите структурную схему АСУ ТП отделения колпаковых печей.

73. Каковы цели и задачи автоматического управления процессом непрерывного отжига стальной полосы?

74. Охарактеризуйте основные отличия в автоматизации колпаковых и протяжных печей.

75. Назовите основные узлы системы автоматики протяжной печи.

76. Какие основные функции выполняют управляющие УВМ в АСУ ТП непрерывного отжига?

77. Напишите основное уравнение нагрева полосы в протяжной печи.

78. Назовите основные узлы системы автоматического контроля и управления роликовой печи.

79. Структурные схемы, уровни и основные функции, цели и критерии управления интегрированной АСУ цеха ОМД металлургического предприятия.

80. Прокатный стан как объект управления, декомпозиция мелкосортно-проволочного стана. Разбиение технологического процесса на отдельные технологические объекты управления (ТОУ).

81. Прокатный стан как объект управления, декомпозиция среднесортного стана. Разбиение технологического процесса на отдельные технологические объекты управления (ТОУ).

82. Прокатный стан как объект управления, декомпозиция крупносортного стана. Разбиение технологического процесса на отдельные технологические объекты управления (ТОУ).

83. Прокатный стан как объект управления, декомпозиция широкополосного стана. Разбиение технологического процесса на отдельные технологические объекты управления (ТОУ).
84. Прокатный стан как объект управления, декомпозиция среднеполосного стана. Разбиение технологического процесса на отдельные технологические объекты управления (ТОУ).
85. Прокатный стан как объект управления, декомпозиция толстолистового стана. Разбиение технологического процесса на отдельные технологические объекты управления (ТОУ).
86. Структура основных возмущающих и управляющих воздействий на ТОУ. Обобщенная модель управления технологическим процессом прокатки на конкретном стане..
87. АСУ ТП проволочно-мелкосортных станов. Общая структурно-функциональная схема. Характеристика основных информационных и управляющих функций.
88. АСУ ТП среднесортных станов. Общая структурно-функциональная схема. Характеристика основных информационных и управляющих функций.
89. АСУ ТП крупносортных станов. Общая структурно-функциональная схема. Характеристика основных информационных и управляющих функций.
- АСУ ТП заготовочных станов. Общая структурно-функциональная схема. Характеристика основных информационных и управляющих функций
90. АСУ ТП широкополосных станов. Общая структурно-функциональная схема. Характеристика основных информационных и управляющих функций.
91. АСУ ТП среднеполосных станов. Общая структурно-функциональная схема. Характеристика основных информационных и управляющих функций.
92. АСУ ТП толстолистовых станов. Общая структурно-функциональная схема. Характеристика основных информационных и управляющих функций.
93. Типы и характеристики микропроцессорных регуляторов, область применения.
94. Принцип действия, технические характеристики систем автоматического регулирования (САР), управления (САУ) технологическими параметрами и приборов технологического контроля на мелкосортно-проволочных станах.
95. Принцип действия, технические характеристики систем автоматического регулирования (САР), управления (САУ) технологическими параметрами и приборов технологического контроля на среднесортных станах.
96. Принцип действия, технические характеристики систем автоматического регулирования (САР), управления (САУ) технологическими параметрами и приборов технологического контроля на крупносортных станах.9
97. Принцип действия, технические характеристики систем автоматического регулирования (САР), управления (САУ) технологическими параметрами и приборов технологического контроля на заготовочных станах.
98. Принцип действия, технические характеристики систем автоматического регулирования (САР), управления (САУ) технологическими параметрами и приборов технологического контроля на широкополосных станах.
99. Принцип действия, технические характеристики систем автоматического регулирования (САР), управления (САУ) технологическими параметрами и

приборов технологического контроля на среднеполосных станах.

100. Принцип действия, технические характеристики систем автоматического регулирования (САР), управления (САУ) технологическими параметрами и приборов технологического контроля на толстолистовых станах.

101. Принцип действия, технические характеристики систем автоматического регулирования (САР), управления (САУ) технологическими параметрами и приборов технологического контроля на трубосварочных станах.

102. Принцип действия, технические характеристики систем автоматического регулирования (САР), управления (САУ) технологическими параметрами и приборов технологического контроля на волочильных станах.

Пример экзаменационного билета

**ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Программа:

бакалавриат

Направление подготовки (специальность):

22.03.02 металлургия

Учебная дисциплина

Автоматизация производства в металлургии

Семестр

8-й

БИЛЕТ № 7

1. Какие основные цели, задачи и функции АСУ ТП мелкосортного и проволочного стана?
2. Каковы входные, выходные, возмущающие и управляющие воздействия в прокатной клетки?.
3. В чем заключается управление режимами прокатки и регулирование параметров прокатки?

Утверждено на заседании кафедры Обработка металлов давлением

Протокол №

от

2023г

Зав. кафедрой

С.А. Снитко

Экзаменатор

Е.А. Руденко

4.3 Критерии оценивания

Для определения уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

В каждом билете содержится три вопроса. Вопросам присваиваются следующие весовые коэффициенты: 0,3; 0,3 и 0,4. Сумма весовых коэффициентов равна единице.

Ответ на каждое задание оценивается по 100-бальной шкале.

В случае теоретического задания оценка «100» ставится в случае полного системного раскрытия вопроса без каких-либо неточностей. Баллы снимаются,

если в ответе упущены какие-либо второстепенные моменты (до 10 баллов), допущены несущественные неточности (до 10 баллов), допущены существенные неточности при правильном ответе в целом (до 25 баллов), при недостаточном представлении материалов (баллы снимаются как процент недостающего материала с учетом его значимости - до 15 баллов), ошибки в анализе результатов (до 20 баллов).

Итоговая оценка за экзамен рассчитывается как сумма произведений оценок за каждое задание на их весовой коэффициент.

Пример расчета итоговой оценки по экзамену.

В билете имеется вопроса с весовыми коэффициентами 0,3; 0,3 и 0,4. Пусть оценки за каждое задание по 100-балльной шкале составили: 90, 80 и 90, соответственно. Тогда итоговая оценка по экзамену составляет:

$$0,3 \cdot 90 + 0,3 \cdot 80 + 0,4 \cdot 90 = 87 \text{ баллов.}$$

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по национальной шкале и шкале ECTS.

| Сумма баллов по 100-балльной шкале | Оценка по шкале ECTS | Оценка по государственной шкале |
|---------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| 90-100 | A | Отлично |
| 80-89 | B | Хорошо |
| 75-79 | C | |
| 70-74 | D | Удовлетворительно |
| 60-69 | E | |
| 35-59 | FX | Неудовлетворительно |
| 0-34 | F* | |

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме экзамена в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утвержденном приказом ДОННТУ от 02.05.2018г. № 337-14.

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам контрольных опросов в ходе проведения практических занятий.

4.4 Пример текущего опроса на практических (семинарских) занятиях

1. Понятие автоматизации, управления. Основные факторы системы управления
2. Общая структура автоматизированной системы управления (АСУ)
3. Этапы управления сложным объектом
4. Основные понятия АСУ и АСУТП
5. Основные черты сложного объекта управления
6. Основные функции и классификация АСУ (в том числе, АСУТП)
7. Понятия разомкнутого, замкнутого и комбинированного управления

4.5 Курсовое проектирование

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I. Основная литература

1. Схиртладзе, А. Г. Автоматизация технологических процессов и производств : учебник / А. Г. Схиртладзе, А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 459 с. — ISBN 978-5-4486-0574-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83341.html>

2. Богданов, Р. А. Автоматизация литейных печей : учебное пособие / Р. А. Богданов. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-9729-0713-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115101.html>

3. Божков, А. И. Автоматизация управления качеством тонколистового проката. Автоматизация управления технологией прокатки полос. Книга 2 : учебное пособие / А. И. Божков. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 79 с. — ISBN 978-5-88247-738-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/57591.html>

II. Дополнительная литература

4. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / И. А. Елизаров, В. А. Погонин, В. Н. Назаров, А. А. Третьяков. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 226 с. — ISBN 978-5-8265-1920-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92659.html>

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

5. Методические рекомендации для проведения практических (семинарских) занятий по дисциплине "Автоматизация производства в металлургии" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 22.03.02 "Металлургия" всех форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. обраб. металлов давлением ; сост.: Е.А. Руденко. - 1 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/22/m7914.pdf>

6. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов по дисциплине "Автоматизация производства в металлургии" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 22.03.02 "Металлургия" всех форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. обраб. металлов давлением ; сост.: Е.А. Руденко, В. В. Пилипенко. - 161 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/22/m7913.pdf>

Электронно-информационные ресурсы
ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/library>
ЭБС IPR SMART - <http://iprbookshop.ru>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Учебная аудитория № 5.420 6 для проведения занятий лекционного типа (мультимедийное оборудование: компьютер, мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, парты, компьютерные столы. ПК- Монитор LG Flatron 710 PU, Компьютер Celeron Dual Core E1200 1.6 Ghz, операционная система Linux Ubuntu 18.04, пакет программ LibreOffice 6.3.0).

2. Учебная аудитория № 5.420.6 для проведения практических занятий (мультимедийное оборудование: компьютер, мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, парты, компьютерные столы. ПК: Монитор LG Flatron 710 PU, Компьютер Celeron Dual Core E1200 1.6 Ghz, операционная система Linux Ubuntu 18.04, пакет программ LibreOffice 6.3.0).

3. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3. (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 - общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU.GPL.